

09/857494

PCT/JPC0/06955

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

05.10.00

JPO0/6955

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月 7日

REC'D 28 NOV 2000

WIPO

PCT

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第287381号

出 願 人

Applicant (s):

三菱電機株式会社

EV.

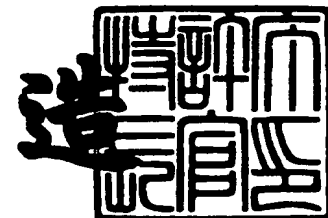
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3092535

【書類名】 特許願
 【整理番号】 519133JP01
 【提出日】 平成11年10月 7日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G06F 5/06
 H04L 7/00
 H04L 13/08
 H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会
 社内

【氏名】 山田 浩利

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会
 社内

【氏名】 田中 健太郎

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9803092

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セル分解装置、セル分解方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 A T M 回線インタフェースから受信したセルを分解してペイロードからデータを抽出し、このデータを、発信元に従って、フレーム周期に時分割多重された複数のタイムスロット毎に分配し、S T M 回線インタフェースに送出するセル分解手段を備えたセル分解装置において、

前記タイムスロット毎に設けられたバッファを備え、前記セル分解手段は、前記バッファに、前記タイムスロット毎に分配されたデータを一旦保持して、セルのゆらぎを吸収することを特徴とするセル分解装置。

【請求項 2】 前記セル分解手段は、通信開始後、前記バッファに対して前記タイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、前記バッファのデータ蓄積量が所定量に達した後、書き込みと並行して前記バッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを S T M 回線インタフェースに送出することを特徴とする請求項 1 に記載のセル分解装置。

【請求項 3】 前記セル分解手段は、通信開始後、前記バッファに対して前記タイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、第 1 の所定時間が経過した後、書き込みと並行して前記バッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを S T M 回線インタフェースに送出することを特徴とする請求項 1 に記載のセル分解装置。

【請求項 4】 さらに、前記所定量または前記第 1 の所定時間を設定するための設定手段を備えたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のセル分解装置。

【請求項 5】 さらに、セルのゆらぎを実測する実測手段を備え、前記設定手段は、前記実測手段の実測結果に基づいて前記所定量または前記第 1 の所定時間の値を設定することを特徴とする請求項 4 に記載のセル分解装置。

【請求項 6】 前記所定量または前記第 1 の所定時間は、前記バッファ毎に独立に存在し、前記セル分解手段は、前記バッファからの読み出し開始タイミン

グを、バッファ毎に独立に決定することを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 7】 前記所定量または前記第 1 の所定時間は、仮想バス毎に独立に存在し、前記セル分解手段は、前記バッファからの読み出し開始タイミングを、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎に独立に決定することを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 8】 前記セル分解手段は、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち所定数以上のバッファにおいて、データ蓄積量が前記所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする請求項 7 に記載のセル分解装置。

【請求項 9】 前記セル分解手段は、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が前記所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする請求項 7 に記載のセル分解装置。

【請求項 10】 前記セル分解手段は、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項 2 ～ 9 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 11】 前記セル分解手段は、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてアンダーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項 2 ～ 9 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 1 2】 前記セル分解手段は、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項 2 ～ 1 1 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 1 3】 前記セル分解手段は、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項 2 ～ 1 1 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 1 4】 前記セル分解手段は、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする請求項 2 ～ 1 1 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 1 5】 前記セル分解手段は、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする請求項 2 ～ 1 1 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 1 6】 さらに、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記第 2 の所定時間を延長する増加延長手段を備えたことを特徴とする請求項 1 0 ～ 1 5 のいずれか一つに記載のセル分解装

置。

【請求項 1 7】 さらに、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記所定時間を延長する増加延長手段を備えたことを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 5 のいずれか一つに記載のセル分解装置。

【請求項 1 8】 A T M 回線インタフェースから受信したセルを分解してペイロードからデータを抽出し、このデータを、発信元に従って、フレーム周期に時分割多重された複数のタイムスロット毎に分配し、S T M 回線インタフェースに送出するセル分解方法において、

前記タイムスロット毎に分配されたデータを、タイムスロット毎に設けられたバッファに一旦保持し、セルのゆらぎを吸収する保持工程を含むことを特徴とするセル分解方法。

【請求項 1 9】 前記保持工程は、

通信開始後、前記タイムスロット毎に分配されたデータを前記バッファに書き込んでデータを蓄積する蓄積工程と、

前記蓄積工程でバッファに蓄積されたデータの量が所定量に達した後、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行う読出書込工程と、

前記読出書込工程で読み出されたデータを S T M 回線インタフェースに送出する送出工程と、

を含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載のセル分解方法。

【請求項 2 0】 前記保持工程は、

通信開始後、前記タイムスロット毎に分配されたデータを前記バッファに書き込んでデータを蓄積する蓄積工程と、

前記蓄積工程でのデータ蓄積が第 1 の所定時間行われた後、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行う読出書込工程と、

前記読出書込工程で読み出されたデータを S T M 回線インタフェースに送出する送出工程と、

を含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載のセル分解方法。

【請求項 2 1】 さらに、前記所定量または前記第 1 の所定時間を設定する設定工程を含むことを特徴とする請求項 1 9 または 2 0 に記載のセル分解方法。

【請求項 2 2】 さらに、セルのゆらぎを実測する実測工程を含み、前記設定工程では、前記実測工程での実測結果に基づいて前記所定量または前記第 1 の所定時間の値を設定することを特徴とする請求項 2 1 に記載のセル分解方法。

【請求項 2 3】 前記所定量または前記第 1 の所定時間は、前記バッファ毎に独立に存在し、前記読出書込工程では、読み出し開始タイミングを、前記バッファ毎に独立に決定することを特徴とする請求項 1 9 ～ 2 2 のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項 2 4】 前記所定量または前記第 1 の所定時間は、仮想パス毎に独立に存在し、前記読出書込工程では、読み出し開始タイミングを、各仮想パスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎に独立に決定することを特徴とする請求項 1 9 ～ 2 2 のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項 2 5】 前記読出書込工程では、同一の仮想パスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち所定数以上のバッファにおいて、データ蓄積量が前記所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想パスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする請求項 2 4 に記載のセル分解方法。

【請求項 2 6】 前記読出書込工程では、同一の仮想パスに対応している 1 または 2 以上の前記タイムスロットのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が前記所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想パスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする請求項 2 4 に記載のセル分解方法。

【請求項 2 7】 前記読出書込工程では、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項 1 9 ～ 2 6 のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項 2 8】 前記読出書込工程では、同一の仮想パスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてアンダーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これら

のバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項19～26のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項29】 前記読出書込工程では、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項19～28のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項30】 前記読出書込工程では、同一の仮想パスに対応している1または2以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする請求項19～28のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項31】 前記読出書込工程では、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする請求項19～28のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項32】 前記読出書込工程では、同一の仮想パスに対応している1または2以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停

止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする請求項 1 9 ~ 2 8 のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項 3 3】 さらに、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記第 2 の所定時間を延長する増加延長工程を含むことを特徴とする請求項 2 7 ~ 3 2 のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項 3 4】 さらに、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記所定時間を延長する増加延長工程を含むことを特徴とする請求項 2 9 ~ 3 2 のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項 3 5】 前記第 2 の所定時間は、第 1 の所定時間であることを特徴とする請求項 2 7 ~ 3 4 のいずれか一つに記載のセル分解方法。

【請求項 3 6】 前記請求項 1 8 ~ 3 5 のいずれか一つに記載された方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、たとえば I T U - T (Telecommunication Standardization Sector of International Telecommunication Union) 勧告 I.363.1 B-ISDN ATM Adaptation Layer specification: Type 1 AAL において規定されている構造化データ転送法 (S D T 法, Structured Data Transfer method) 等を用いて、フレーム周期に時分割多重された複数のタイムスロット (T S) を持つ S T M (Synchronous Transfer Mode) 回線上の有効データ (有効タイムスロット) を A T M (Asynchronous Transfer Mode) 網を介して送受信するセル組立分解装置 (C L A D, Cell Assembly and Disassembly) 等のセル分解装置、セル分解方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関するものであり、特に、バッファによりセルのゆらぎを吸

収するセル分解装置、セル分解方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、マルチメディア時代の新しい通信方式としてATM通信方式がある。従来のSTM通信方式では、通信中は端末間において各メディア毎にSTM網の物理回線を常に占有してしまうのに対し、ATM通信方式では、端末間の回線は論理的な仮想パスとして設定し、必要に応じて必要な分だけダイナミックに物理回線を占有するため、効率的なマルチメディア通信が実現可能となっている。

【0003】

図26は、従来のセル組立分解装置（セル分解装置）を用いてSTM回線上のデータをATM網を介して送受信するシステムの構成図であり、図において、61a、61b、61cはSTM回線上の有効データをATMセル（以下、セルと呼ぶ）化して送受信する従来のセル組立分解装置、63は非同期転送モードで通信を行うATM網、62a、62b、62cはSTM回線インタフェース、64a、64b、64cはATM回線インタフェース、65a、65bはATM網63上に設定された仮想パスである。

【0004】

このような構成のSTM/ATM通信システムにおいては、STM回線インタフェース62aからセル組立分解装置61aに入力されたSTM回線インタフェース62b向けの有効データ（連続データ）は、セル組立分解装置61aにおいて53バイトの固定長パケットであるセルに順次組み立てられ、ヘッダ内にVPI（Virtual Path Identifier, 仮想パス識別子）#1が付与された後、ATM網63に一定速度で送信される。その後、VPI#1に従って仮想パス65a上を転送された当該セルは、セル組立分解装置61bで受信され、ここでセルから元の連続データに戻された後、STM回線インタフェース62bに送信される。

【0005】

同様に、逆方向の流れとして、STM回線インタフェース62bからセル組立

分解装置 61b に入力された STM 回線インタフェース 62a 向けの有効データは、セル組立分解装置 61b においてセルに順次組み立てられ、ヘッダ内に VPI #1 が付与された後、ATM 網 63 に一定速度で送信される。その後、VPI #1 に従って仮想パス 65a 上を転送された当該セルは、セル組立分解装置 61a で受信され、ここで元の連続データに戻された後、STM 回線インタフェース 62a に送信される。

【0006】

一方、STM 回線インタフェース 62a からセル組立分解装置 61a に入力された STM 回線インタフェース 62c 向けの有効データ（連続データ）は、セル組立分解装置 61a においてセルに順次組み立てられ、ヘッダ内に VPI #2 が付与された後、ATM 網 63 に一定速度で送信される。その後、VPI #2 に従って仮想パス 65b 上を転送された当該セルは、セル組立分解装置 61c で受信され、ここでセルから元の連続データに戻された後、STM 回線インタフェース 62c に送信される。

【0007】

同様に、逆方向の流れとして、STM 回線インタフェース 62c からセル組立分解装置 61c に入力された STM 回線インタフェース 62a 向けの有効データは、セル組立分解装置 61c においてセルに順次組み立てられ、ヘッダ内に VPI #2 が付与された後、ATM 網 63 に一定速度で送信される。その後、VPI #2 に従って仮想パス 65b 上を転送された当該セルは、セル組立分解装置 61a で受信され、ここで元の連続データに戻された後、STM 回線インタフェース 62a に送信される。

【0008】

セル組立分解装置 61（セル組立分解装置 61a、61b または 61c）は、図 27 の機能ブロック図に示す構成となっている。セル組立分解装置 61 は、ATM 回線インタフェース終端処理（物理レイヤ処理）を行う ATM 回線インタフェース部 71 と、STM 回線インタフェース部 72 から受信した連続データをセル化するセル組立部 73 と、ATM 回線インタフェース部 71 から受信したセルを分解して連続データに復元するセル分解部 74 と、STM 回線インタフェース

終端処理を行うSTM回線インタフェース部72と、セル組立分解装置61全体の装置管理を行う装置管理部75と、を備えている。なお、図27中のATM回線インタフェース64は、ATM回線インタフェース64a、64bまたは64cであり、STM回線インタフェース62は、STM回線インタフェース62a、62bまたは62cである。

【0009】

ITU-Tでは、ITU-T勧告I.363.1において、一定のフレーム周期を持つSTM回線上のデータをATM網63を介してセルで伝送する方式として、構造化データ転送法を規定している。従来の構造化データ転送法において使用されるセルフフォーマットを図28に示す。セル組立部73は、 $[64\text{ kb/s}] \times n$ (n :自然数)のタイムスロット(TS)から構成されるSTM回線インタフェース62のうち、任意の複数のタイムスロットから抽出した有効データのみを46バイト(Pフォーマットの場合)もしくは47バイト(non-Pフォーマットの場合)単位に区切り、AAL1(ATM Adaptation Layer Type 1)ヘッダおよびATMヘッダ(VPIを含む)を付加して図28に示すフォーマットのセルを宛先(仮想パス65)別に組み立てた後、ATM回線インタフェース部71に送信する。なお、仮想パス65は、仮想パス65aまたは仮想パス65bである。

【0010】

一方、セル分解部74は、ATM回線インタフェース部71から受信したセルのヘッダ内のVPIを解析して送信元(仮想パス65)を判定し、AAL1ヘッダ内のシーケンス番号を解析してセル廃棄およびセル誤挿入の検出並びに対応処置を行い、ATM網63内のセル転送中に発生する遅延ゆらぎを仮想パス65毎に別々に吸収し、ペイロードから抽出したデータを送信元に従って必要なタイムスロットに分配した後、STM回線インタフェース部72に送信する。さらに、セル分解部74は、Pフォーマットのセルを受信した場合には、ポインタフィールドを解析してSTM回線におけるフレーム周期の境界を検出し、ペイロードから抽出したデータ中のどのバイトをどのタイムスロットに割り当てるのかを決定する。

【 0 0 1 1 】

セル分解部 7 4 は、図 2 9 の機能ブロック図に示す構成となっている。セル分解部 7 4 は、受信セルから V P I およびデータ（フレーム境界情報を含む）を抽出し、それぞれ書き込み制御部 8 3 およびゆらぎ吸収バッファ部 8 2 に送信する A A L 1 処理部 8 1 と、受信セルのペイロードから抽出されたデータを仮想バス 6 5（V P I）毎にそのままフレーム境界情報とともに別々に一旦保持し、A T M 網 6 3 内のセル転送中に発生する遅延ゆらぎを吸収するゆらぎ吸収バッファ部 8 2 と、受信した V P I を解析して送信元（仮想バス 6 5）を判定し、それに基づいてゆらぎ吸収バッファ部 8 2 への書き込み信号を発生する書き込み制御部 8 3 と、ゆらぎ吸収バッファ部 8 2 内のデータ蓄積量を仮想バス 6 5（V P I）毎に監視し、それに基づいて書き込み制御部 8 3 と読み出し制御部 8 5 の動作を制御するバッファ監視部 8 4 と、S T M 回線インタフェース部 7 2 からのタイミング情報に従って、ゆらぎ吸収バッファ部 8 2 からデータを読み出して必要なタイムスロットに分配する読み出し制御部 8 5 と、仮想バス 6 5 と分配先タイムスロットの対応関係を保持し、読み出し制御部 8 5 に通知する V P / T S 変換テーブル 8 6 と、を備えている。

【 0 0 1 2 】

また、ゆらぎ吸収バッファ部 8 2 は、図 3 0 の機能ブロック図に示す構成となっている。ゆらぎ吸収バッファ部 8 2 は、A A L 1 処理部 8 1 からの書き込みデータとフレーム境界情報を、書き込み制御部 8 3 からの指示（書き込み信号）に従ってセルバッファ 9 2 内の各個別バッファ V P B 1（V P I # 1）～ V P B m（V P I # m）に振り分ける分離部 9 1 と、書き込みデータとフレーム境界情報を仮想バス 6 5（V P I）毎に別々に一旦保持するセルバッファ 9 2 と、読み出し制御部 8 5 からの指示（読み出し信号）に従ってセルバッファ 9 2 内の各個別バッファ V P B 1～ V P B m から読み出されたデータとフレーム境界情報を多重する多重化部 9 3 と、を備えている。また、V P T H 1～ V P T H m は各個別バッファ V P B 1～ V P B m にそれぞれ設定された読み出し開始閾値である。なお、後述の動作説明用に、図 3 0 中に V P T H 1～ V P T H m を明示したが、これらの値は実際にはバッファ監視部 8 4 内に保持されている。

【0013】

また、図27に示した装置管理部75は、セル組立分解装置61全体の装置管理を行っており、セル分解部74、ATM回線インタフェース部71、セル組立部73、STM回線インタフェース部72の各部に対して各種パラメータの設定やステータスの収集を行う。この機能を実現するために、装置管理部75と各部は制御バスで接続されている。また、機能ブロック図が煩雑にならないように、前記制御バスは図27にしか明示していないが、前記各種パラメータ設定およびステータス収集のため、図27に示した各部内の各サブブロック、たとえばセル分解部74内の各サブブロックにも制御バスが接続されている。

【0014】

さらに、ATM回線インタフェース64とSTM回線インタフェース62におけるデータバス幅はシリアル（1ビット）であるが、セル組立分解装置61の内部では一般的に8ビット幅でデータのやり取りが行われる。たとえば、ATMインタフェース速度が155.52MHzであるとする、セル組立分解装置61の内部では前記のように8ビット幅でインタフェースされ、かつそのほとんどがATMインタフェース系のクロックで動作するため、内部の基本クロックは19.44MHz（ $=155.52\text{MHz}/8\text{ビット}$ ）となっている。

【0015】

つぎに、従来のセル組立分解装置61の動作について説明する。図27において、STM回線インタフェース部72は、STM回線インタフェース62から受信したビット列をシリアル/パラレル（8ビット）変換した後、フレーム境界やタイムスロットの抽出を行って、タイミング情報とともに全てのデータをセル組立部73に送信する。セル組立部73は、図示していないTS/VP変換テーブルからの指示（どのタイムスロットからのデータをどの仮想バス65に割り当てるか）に従って、有効データだけを宛先（仮想バス65）毎に図28に示したフォーマットのセルに組み立てて、ATM回線インタフェース部71に送信する。ATM回線インタフェース部71は、SDH（Synchronous Digital Hierarchy）/SONET（Synchronous Optical Network）等の物理レイヤフレームのペイロードにセル組立部73から受信したセルを挿入し、パラレル/シリアル変換

した後、A T M回線インタフェース 6 4 に送信する。

【0016】

同様に、逆方向の流れとして、A T M回線インタフェース部 7 1 は、A T M回線インタフェース 6 4 から受信したビット列をシリアル／パラレル変換した後、セル同期検出等の物理レイヤ処理を行って、タイミング情報とともに抽出された全ての有効セルをセル分解部 7 4 に送信する。

【0017】

図 2 9 において、セル分解部 7 4 内の A A L 1 処理部 8 1 は、受信セルのヘッダから V P I を抽出して書き込み制御部 8 3 に通知するとともに、A A L 1 ヘッダ内のシーケンス番号を解析してセル廃棄およびセル誤挿入の検出を行う。ここで、セル廃棄が検出された場合には、失われたデータの補てん（廃棄されたセルが P フォーマットと予想される場合には 4 6 バイト、n o n - P フォーマットと予想される場合には 4 7 バイトのオール 1 パターンの挿入等）を行い、さらに廃棄されたセルが P フォーマットと予想される場合には、フレーム境界情報の予測および補てんも行う。また、セル誤挿入が検出された場合には、当該誤挿入セルの廃棄処理も行う。その後、受信セルのペイロードから抽出されたデータとフレーム境界情報をゆらぎ吸収バッファ部 8 2 に送信する。

【0018】

書き込み制御部 8 3 は、A A L 1 処理部 8 1 から受信した V P I を解析して送信元（仮想パス 6 5）を判定し、それに対応した書き込み信号を生成してゆらぎ吸収バッファ部 8 2 およびバッファ監視部 8 4 に送信する。図 3 0 において、ゆらぎ吸収バッファ部 8 2 は、書き込み制御部 8 3 から受信した書き込み信号に従って、仮想パス 6 5（V P I # 1 ~ # m）毎に用意された個別バッファ V P B 1 ~ V P B m に、A A L 1 処理部 8 1 から受信したデータとフレーム境界情報をそのまま一旦保持する。

【0019】

バッファ監視部 8 4 は、書き込み制御部 8 3 からの書き込み信号と読み出し制御部 8 5 からの読み出し信号から、セルバッファ 9 2 内に保持されているデータ蓄積量を個別バッファ V P B 1 ~ V P B m 毎に監視し、その結果に基づいて書き

込み制御部 83 および読み出し制御部 85 の動作を制御する。たとえば、通信開始時には、当初空になっている個別バッファ VPB1 ~ VPBm 内のデータ蓄積量が、書き込み動作によって読み出し開始閾値 VPTH1 ~ VPTHm に達するまでは書き込み動作指示をオンにする一方で読み出し動作指示をオフにし、その後データ蓄積量が読み出し開始閾値 VPTH1 ~ VPTHm に達したもののから順に読み出し動作指示もオンにしていく。

【0020】

読み出し制御部 85 は、バッファ監視部 84 からの読み出し開始指示がオンの間、VP/TS 変換テーブル 86 からの指示（どの仮想パス 65 からのデータをどのタイムスロットに割り当てるか）と、ゆらぎ吸収バッファ部 82 からのフレーム境界情報と、STM 回線インタフェース部 72 からのタイミング情報と、に従って、読み出しデータが分配されるべきタイムスロットに正確に分配されるように読み出し信号を生成し、ゆらぎ吸収バッファ部 82 に送信する。

【0021】

VP/TS 変換テーブル 86 は、仮想パス 65 (VPI) とタイムスロットとの対応関係、すなわちどのような仮想パス 65 が設定されていて（どのような VPI が存在していて）、それぞれの仮想パス 65 が何番のタイムスロットを使用しているかという情報を保持し、それらを読み出し制御部 85 に通知する。STM 回線インタフェース部 72 は、物理レイヤフレームのペイロード（タイムスロット）に読み出し制御部 85 が読み出したデータを挿入し、パラレル/シリアル変換した後、STM 回線インタフェース 62 に送信する。

【0022】

前述のように、従来の方式においては、ゆらぎ吸収バッファ部 82 内のセルバッファ 92 に受信データとフレーム境界情報を一旦保持し、通信開始後データ蓄積量が読み出し開始閾値に達するまで読み出し動作を停止しておく（読み出し開始のタイミングを遅らせる）ことによって、ATM 網 63 内のセル転送中に発生する遅延ゆらぎを吸収し、STM 回線インタフェース 62 に出力されるデータの連続性を保証している。

【0023】

ここで、個別バッファ $VPB1 \sim VPBm$ の各読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ は、ATM網 63 の特性として定められている遅延ゆらぎの最大値を $\pm D$ 、収容する仮想バス 65 の通信速度を V とすると、基本的には下記の式で表される。(識別子 $k = 1 \sim m$)

$$VPTHk = V_k \times D \quad \dots (1)$$

また、個別バッファ $VPB1 \sim VPBm$ として必要な容量 L_k (識別子 $k = 1 \sim m$) については、基本的には下記の式で表される。

$$L_k = 2 \times VPTHk = 2 \times V_k \times D \quad \dots (2)$$

ただし、受信データはセル単位でセルバッファ 92 に書き込まれるため、前記式 (1) の計算結果が 47 バイト (1 セル分) 以下となる場合には、

$$VPTHk = 48 \text{ バイト (1 セル分 + 1 バイト)} \quad \dots (3)$$

$$L_k = 94 \text{ バイト (2 セル分)} \quad \dots (4)$$

とするのが一般的である。

【0024】

前記式 (2) に示すように、ゆらぎ吸収バッファとして使用される個別バッファ $VPB1 \sim VPBm$ の容量 L (容量 $L1 \sim Lm$) は、基本的に収容する仮想バス 65 の通信速度に依存する。このため従来のセル組立分解装置 61 では、主に、以下に示す個別メモリ方式および共通メモリ方式の二つの実現方式によって、セルバッファ 92 の実現が図られている。

【0025】

(個別メモリ方式)

個別メモリ方式は、一つのメモリを複数の固定的なバンクに分割して、それぞれのバンクを個別バッファ $VPB1 \sim VPBm$ として使用する、あるいは物理的にも別々の複数の個別メモリを用意して、それぞれを個別バッファ $VPB1 \sim VPBm$ として使用する方式である。

【0026】

この方式では、各個別バッファ $VPB1 \sim VPBm$ を単純な先入れ先出し (FIFO, First In First Out) メモリで構成できるため、メモリ制御回路が簡単になるという長所がある。しかし、仮想バス 65 毎に全く異なる様々な通信速度

に柔軟に対応できるようにするため、全ての個別バッファVPB1～VPBmの容量をSTM回線インタフェース62の最大通信速度、たとえばISDN (Integrated Services Digital Network) 一時群速度インタフェースなら1.536 Mb/sの速度を収容可能な容量とする構成が最も単純であり、メモリ制御回路も最も簡単となるが、総メモリ容量が極めて大きくなってしまいうという欠点がある。

【0027】

そこで、対応可能な通信速度に制約条件を設け、その制約条件下での通信速度間の規則性を利用して総メモリ容量の削減を図る工夫も行われている。たとえば「最大速度と64 kb/sの2のべき乗倍の通信速度のみ対応」という制約条件を設けた場合には、個別バッファVPB1～VPBmのメモリ容量の構成は、1.536 Mb/s用×1個 + 512 kb/s用×2個 + 256 kb/s用×3個 + 128 kb/s用×6個 + 64 kb/s用×12個となる。ただし、このような削減策を採用したとしても、本方式では最低のメモリコストでセルバッファ92を実現することはできない。本方式の特徴を簡単にまとめると以下のとおりとなる。

長所：メモリ制御回路が簡単

短所：総メモリ容量が極めて大きい

【0028】

(共通メモリ方式)

共通メモリ方式は、一つのメモリをセルレベル (たとえば64 バイト単位) に細かく分割して得られたメモリブロックを全仮想パス65間で共有し、必要に応じて各仮想パス65毎に複数のメモリブロックを順次占有して連鎖状に組み合わせることにより、個別バッファVPB1～VPBmを実現する方式である。

【0029】

この方式では、様々な通信速度に柔軟に対応でき、かつ、メモリを共有するため必要最低限の総メモリ容量で済むという長所がある反面、たとえば特開平8-331149号公報に示されるような非常に複雑なメモリ制御回路を実装しなければならないという欠点がある。本方式において必要な総メモリ容量 (共通メモ

りの容量) L_s は、STM回線インタフェース 62 の最大通信速度を V_{max} とすると、基本的には下記の式で表される。

$$L_s = 2 \times V_{max} \times D \quad \dots (5)$$

本方式の特徴を簡単にまとめると以下のとおりとなる。

長所：総メモリ容量が小さい

短所：メモリ制御回路が極めて複雑

【0030】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術によれば、通信速度が可変である仮想バスに容量が依存するバッファによってゆらぎを吸収するため、ゆらぎ吸収用のメモリの総容量を削減しようとするればメモリ制御回路が複雑になり、コストが上昇し、メモリ制御回路を単純にしようとするれば、ゆらぎ吸収用のメモリの総容量が大きくなり、やはりコストが上昇するという問題点があった。

【0031】

この発明は上記に鑑みてなされたもので、ゆらぎ吸収用のメモリの総容量増大およびメモリ制御回路の複雑化をともに抑え、コストを低減することができるセル分解装置、セル分解方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を得ることを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるセル分解装置にあっては、ATM回線インタフェースから受信したセルを分解してペイロードからデータを抽出し、このデータを、発信元（仮想バス）に従って、フレーム周期に時分割多重された複数のタイムスロット毎に分配し、STM回線インタフェースに送出するセル分解手段を備えたセル分解装置において、前記タイムスロット毎に設けられたバッファを備え、前記セル分解手段は、前記タイムスロット毎に分配されたデータを前記バッファに一旦保持して、セルのゆらぎを吸収することを特徴とする。

【0033】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、タイムスロット毎に設けられたバッファに、タイムスロット毎に分配されたデータを一旦保持し、セルのゆらぎを吸収する。これにより、通信速度が一定であるタイムスロット別にゆらぎ吸収をすることができ、各バッファの容量は、仮想パスの通信速度に関係なく、常に最小の容量（タイムスロット毎の通信速度を収容できる容量）で十分となり、また、メモリ構成を単純化できる。

【 0 0 3 4 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、通信開始後、前記バッファに対して前記タイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、前記バッファのデータ蓄積量が所定量に達した後、書き込みと並行して前記バッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを S T M 回線インタフェースに送出することを特徴とする

【 0 0 3 5 】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、通信開始後、バッファに対してタイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、バッファのデータ蓄積量が所定量に達した後、書き込みと並行してバッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを S T M 回線インタフェースに送出する。これにより、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる。

【 0 0 3 6 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、通信開始後、前記バッファに対して前記タイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、第 1 の所定時間が経過した後、書き込みと並行して前記バッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを S T M 回線インタフェースに送出することを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

このセル分解装置によれば、セル分解手段は、通信開始後、バッファに対してタイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、第 1 の所定時間が経過した後、書き込みと並行してバッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを S T M 回線インタフェースに送出する。これにより

、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる。

【 0 0 3 8 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあっては、さらに、前記所定量または前記第 1 の所定時間を設定するための設定手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

このセル分解装置によれば、設定手段により所定量または第 1 の所定時間を設定することができる。これにより、使用環境に合わせて、所定量または第 1 の所定時間を調整することができる。

【 0 0 4 0 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあっては、さらに、セルのゆらぎを実測する実測手段を備え、前記設定手段が、前記実測手段の実測結果に基づいて前記所定量または前記第 1 の所定時間の値を設定することを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

このセル分解装置によれば、実測手段が、セルのゆらぎを実測し、設定手段が、実測手段の実測結果に基づいて所定量または第 1 の所定時間の値を設定する。これにより、所定量または第 1 の所定時間を自動的に適切に調整することができる。

【 0 0 4 2 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあっては、前記所定量または前記第 1 の所定時間が、前記バッファ毎に独立に存在し、前記セル分解手段が、前記バッファからの読み出し開始タイミングを、バッファ毎に独立に決定することを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

このセル分解装置によれば、所定量または第 1 の所定時間が、バッファ毎に独立に存在し、セル分解手段が、バッファからの読み出し開始タイミングを、バッファ毎に独立に決定することにより、バッファ毎にきめこまかく読み出し開始タイミングを制御することができる。

【 0 0 4 4 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあっては、前記所定量または前記第 1 の所

定時間が、仮想バス毎に独立に存在し、前記セル分解手段が、前記バッファからの読み出し開始タイミングを、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎に独立に決定することを特徴とする。

【0045】

このセル分解装置によれば、所定量または第 1 の所定時間が、仮想バス毎に独立に存在し、セル分解手段が、バッファからの読み出し開始タイミングを、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎に独立に決定することにより、同一フレーム内に出力されるべきデータが実際に同一フレーム内に出力される確率が高くなる。

【0046】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち所定数以上のバッファにおいて、データ蓄積量が前記所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする。

【0047】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファのうち、所定数、たとえば一つ以上のバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始する。これにより、簡単な方法で、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を行うことができる。

【0048】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が前記所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする。

【0049】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、同一の仮想パスに対応している 1 または 2 以上のバッファのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想パスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することにより、簡単な方法で、各仮想パスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を行うことができる。

【0050】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【0051】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0052】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、同一の仮想パスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてアンダーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【0053】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、同一の仮想パスに対応している

1 または 2 以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてアンダーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【 0 0 5 4 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあっては、前記セル分解手段が、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【 0 0 5 5 】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【 0 0 5 6 】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあっては、前記セル分解手段が、同一の仮想パスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過

したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【0057】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、同一の仮想パスに対応している1または2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0058】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする。

【0059】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0060】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、前記セル分解手段が、同一の仮想パスに対応している1または2以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び前

記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする。

【0061】

このセル分解装置によれば、セル分解手段が、同一の仮想パスに対応している1または2以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0062】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、さらに、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記第2の所定時間を延長する増加延長手段を備えたことを特徴とする。

【0063】

このセル分解装置によれば、増加延長手段が、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長する。これにより、アンダーフローの再発を自動的に低減することができる。

【0064】

つぎの発明にかかるセル分解装置にあつては、さらに、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記所定時間を延長する増加延長手段を備えたことを特徴とする。

【0065】

このセル分解装置によれば、増加延長手段が、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長する。これにより、アンダーフローの発生を自動的に低減することができる。

【0066】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、ATM回線インタフェースから受信したセルを分解してペイロードからデータを抽出し、このデータを、発信元

(仮想バス)に従って、フレーム周期に時分割多重された複数のタイムスロット毎に分配し、STM回線インタフェースに送出するセル分解方法において、前記タイムスロット毎に分配されたデータを、タイムスロット毎に設けられたバッファに一旦保持し、セルのゆらぎを吸収する保持工程を含むことを特徴とする。

【0067】

このセル分解方法によれば、保持工程で、タイムスロット毎に分配されたデータを、タイムスロット毎に設けられたバッファに一旦保持し、セルのゆらぎを吸収する。これにより、通信速度が一定であるタイムスロット別にゆらぎ吸収をすることができ、各バッファの容量は、仮想バスの通信速度に関係なく、常に最小の容量(タイムスロット毎の通信速度を収容できる容量)で十分となり、また、メモリ構成を単純化できる。

【0068】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記保持工程が、通信開始後、前記タイムスロット毎に分配されたデータを前記バッファに書き込んでデータを蓄積する蓄積工程と、前記蓄積工程でバッファに蓄積されたデータの量が所定量に達した後、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行う読出書込工程と、前記読出書込工程で読み出されたデータをSTM回線インタフェースに送出する送出工程と、を含むことを特徴とする。

【0069】

このセル分解方法によれば、通信開始後、蓄積工程で、タイムスロット毎に分配されたデータをバッファに書き込んでデータを蓄積し、蓄積工程でバッファに蓄積されたデータの量が所定量に達した後、読出書込工程で、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行い、送出手段で、読出書込工程で読み出されたデータをSTM回線インタフェースに送出する。これにより、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる。

【0070】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記保持工程が、通信開始後、前記タイムスロット毎に分配されたデータを前記バッファに書き込んでデータを蓄積する蓄積工程と、前記蓄積工程でのデータ蓄積が第1の所定時間行われた後

、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行う読出書込工程と、前記読出書込工程で読み出されたデータをSTM回線インタフェースに送出する送出工程と、を含むことを特徴とする。

【0071】

このセル分解方法によれば、通信開始後、蓄積工程で、タイムスロット毎に分配されたデータをバッファに書き込んでデータを蓄積し、蓄積工程でのデータ蓄積が第1の所定時間行われた後、読出書込工程で、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行い、送出工程で、読出書込工程で読み出されたデータをSTM回線インタフェースに送出する。これにより、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる。

【0072】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、さらに、前記所定量または前記第1の所定時間を設定する設定工程を含むことを特徴とする。

【0073】

このセル分解方法によれば、設定工程で、所定量または第1の所定時間を設定することができる。これにより、環境に合わせて、所定量または第1の所定時間を調整することができる。

【0074】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、さらに、セルのゆらぎを実測する実測工程を含み、前記設定工程で、前記実測工程での実測結果に基づいて前記所定量または前記第1の所定時間の値を設定することを特徴とする。

【0075】

このセル分解方法によれば、実測工程で、セルのゆらぎを実測し、設定工程で、実測工程での実測結果に基づいて所定量または第1の所定時間の値を設定する。これにより、所定量または第1の所定時間を自動的に適切に調整することができる。

【0076】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記所定量または前記第1の所定時間が、前記バッファ毎に独立に存在し、前記読出書込工程で、読み出し開始

タイミングを、前記バッファ毎に独立に決定することを特徴とする。

【0077】

このセル分解方法によれば、所定量または第1の所定時間が、バッファ毎に独立に存在し、読出書込工程で、読み出し開始タイミングを、前記バッファ毎に独立に決定することにより、バッファ毎にきめこまかく読み出し開始タイミングを制御することができる。

【0078】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記所定量または前記第1の所定時間が、仮想バス毎に独立に存在し、前記読出書込工程で、読み出し開始タイミングを、各仮想バスに対応している1または2以上のバッファ毎に独立に決定することを特徴とする。

【0079】

このセル分解方法によれば、所定量または第1の所定時間が、仮想バス毎に独立に存在し、読出書込工程で、読み出し開始タイミングを、各仮想バスに対応している1または2以上のバッファ毎に独立に決定することにより、同一フレーム内に出力されるべきデータが実際に同一フレーム内に出力される確率が高くなる。

【0080】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している1または2以上の前記バッファのうち所定数以上のバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第1の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする。

【0081】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している1または2以上のバッファのうち、所定数、たとえば一つ以上のバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第1の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始する。これにより、簡単な方法で、各仮想バスに対応している1ま

たは 2 以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を行うことができる。

【 0 0 8 2 】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記タイムスロットのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することを特徴とする。

【 0 0 8 3 】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上のタイムスロットのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始することにより、簡単な方法で、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を容易に行うことができる。

【 0 0 8 4 】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【 0 0 8 5 】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【 0 0 8 6 】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上の前記バッファのうち、いずれか一つにお

いてアンダーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるよう書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【0087】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、同一の仮想パスに対応している1または2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてアンダーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるよう書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0088】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【0089】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0090】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、同一の仮想パスに対応している1または2以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することを特徴とする。

【0091】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、同一の仮想パスに対応している1または2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0092】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする。

【0093】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が所定量まで減少したとき、または、オ

オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0094】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記読出書込工程で、同一の仮想パスに対応している1または2以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することを特徴とする。

【0095】

このセル分解方法によれば、読出書込工程で、同一の仮想パスに対応している1または2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想パスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開することにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる。

【0096】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、さらに、前記バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記第2の所定時間を延長する増加延長工程を含むことを特徴とする。

【0097】

このセル分解方法によれば、増加延長工程で、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長する。これにより、アンダーフローの再発を自動的に低減することができる。

【0098】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、さらに、前記バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、前記所定量を増加、または、前記所定時間を延

長する増加延長工程を含むことを特徴とする。

【0099】

このセル分解方法によれば、増加延長工程で、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長する。これにより、アンダーフローの発生を自動的に低減することができる。

【0100】

つぎの発明にかかるセル分解方法にあつては、前記第2の所定時間が、第1の所定時間であることを特徴とする。

【0101】

このセル分解方法によれば、第1の所定時間および第2の所定時間として同一の所定時間を用いることができる。これにより、オーバーフロー、アンダーフローが発生した場合に、第2の所定時間を延長するときは、第1の所定時間も延長されることになる。

【0102】

つぎの発明にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体にあつては、前述した発明による方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したことを特徴とする。

【0103】

このコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、前述した発明による方法をコンピュータに実行させることができるので、ゆらぎ吸収用のメモリの総容量増大およびメモリ制御回路の複雑化をともに抑え、コストを低減することができる。

【0104】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明にかかるセル分解装置、セル分解方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。

【0105】

実施の形態 1.

実施の形態 1 のセル分解装置として、タイムスロット毎に設けられたバッファを備え、タイムスロット毎に分配されたデータを一旦保持し、ATM網内のセル送出中に発生する遅延ゆらぎやセル送出時に発生する多重化ゆらぎ等のセルのゆらぎ（以下、単に「ゆらぎ」という場合がある）を吸収するセル組立分解装置を例に挙げて説明する。

【0106】

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかるセル組立分解装置を用いて STM 回線上のデータを ATM 網を介して送受信するシステムを示す構成図である。なお、図 2 6 と同一の部分については同一の符号を付してその説明を省略する。図 1 に示すシステムでは、図 2 6 に示した従来のセル組立分解装置 61 a, 61 b および 61 c に代えて、実施の形態 1 にかかるセル組立分解装置 1 a, 1 b および 1 c が配置されている。

【0107】

図 2 は、図 1 に示した実施の形態 1 にかかるセル組立分解装置 1（セル組立分解装置 1 a, 1 b または 1 c）の構成を示す機能ブロック図である。なお、図 2 7 と同一の部分については同一の符号を付してその説明を省略する。セル組立分解装置 1 は、従来のセル組立分解装置 61 のセル分解部 74 に代えて、実施の形態 1 にかかるセル分解部 2 を備えたものである。

【0108】

図 3 は、図 2 に示した実施の形態 1 にかかるセル分解部 2 の構成を示す機能ブロック図である。セル分解部 2 は、受信セルから VPI, フレーム境界情報およびデータを抽出し、VPI およびフレーム境界情報を書き込み制御部 13 に、データをゆらぎ吸収バッファ部 11 に送信する AAL1 処理部 12 と、受信セルのペイロードから抽出されたデータをタイムスロット (TS) 毎に別々に一旦保持し、ゆらぎを吸収するゆらぎ吸収バッファ部 11 と、受信した VPI を解析して送信元（仮想パス 65）を判定し、その結果とフレーム境界情報に基づいてゆらぎ吸収バッファ部 11 への書き込み信号を発生する書き込み制御部 13 と、ゆらぎ吸収バッファ部 11 内のデータ蓄積量をタイムスロット (TS) 毎に監視し、

その結果と読み出し開始閾値設定部 16 からの読み出し開始閾値に基づいて、書き込み制御部 13、読み出し制御部 15 およびゆらぎ吸収バッファ部 11 の動作を制御するバッファ監視部 14 と、STM 回線インタフェース部 72 からのタイミング情報に従って、ゆらぎ吸収バッファ部 11 からデータを読み出して必要なタイムスロットに分配する読み出し制御部 15 と、後述するバッファ 22 からの読み出しを開始するタイミング（読み出し開始タイミング）の制御に使用される読み出し開始閾値をバッファ監視部 14 に通知する読み出し開始閾値設定部 16 と、仮想バス 65 と分配先のタイムスロットとの対応関係を保持し、書き込み制御部 13 および読み出し制御部 15 に通知する VP/TS 変換テーブル 17 と、を備えている。

【0109】

ここで、ゆらぎ吸収バッファ部 11 は、従来と同様に、セル分解部 2 内のサブブロックとしての位置付けとなっている。セル組立分解装置 1 の構成およびセルフォーマットは、図 27 および図 28 に示した従来のセル組立分解装置 61 の構成およびセルフォーマットと同様であるが、主にゆらぎ吸収バッファ部 11 の内部構成が異なっている。

【0110】

図 4 は、図 3 に示した実施の形態 1 にかかるゆらぎ吸収バッファ部 11 の構成を示す機能ブロック図である。ゆらぎ吸収バッファ部 11 は、タイムスロット毎に設けられた個別バッファ B1 (TS # 1) ~ Bn (TS # n) (本発明のバッファ) を有し、書き込みデータをタイムスロット毎に別々に一旦保持するタイムスロットバッファ 22 と、AAL1 処理部 12 からの書き込みデータを、書き込み制御部 13 からの指示（書き込み信号）に従ってタイムスロットバッファ 22 内の各個別バッファ B1 ~ Bn に振り分ける分離部 21 と、読み出し制御部 15 からの指示（読み出し信号）に従ってタイムスロットバッファ 22 内の各個別バッファ B1 ~ Bn から読み出されたデータを多重する多重化部 23 と、を備えている。図 4 中の TH1 ~ THn は、個別バッファ B1 ~ Bn に設定された読み出し開始閾値である。ここでは説明のために図 4 に TH1 ~ THn を示したが、これらの値は実際には読み出し開始閾値設定部 16 内に保持されている。

【0 1 1 1】

セル組立分解装置 1 において、A T M 回線インタフェース部 7 1 は、A T M 回線インタフェース 6 4 から受信したビット列をシリアル／パラレル変換した後、セル同期検出等の物理レイヤ処理を行って、タイミング情報とともに抽出された全ての有効セルをセル分解部 2 に送信する。セル分解部 2 内の A A L 1 処理部 1 2 は、A T M 回線インタフェース部 7 1 から送信されたセルを受信し、受信セルのヘッダから V P I を抽出して書き込み制御部 1 3 に通知するとともに、A A L 1 ヘッダ内のシーケンス番号を解析してセル廃棄およびセル誤挿入の検出を行う。

【0 1 1 2】

ここで、セル廃棄が検出された場合には、失われたデータの補てん（廃棄されたセルが P フォーマットと予想される場合には 4 6 バイト、n o n - P フォーマットと予想される場合には 4 7 バイトのオール 1 パターンの挿入等）を行い、さらに廃棄されたセルが P フォーマットと予想される場合には、フレーム境界情報の予測および補てんも行う。また、セル誤挿入が検出された場合には、当該誤挿入セルの廃棄処理も行う。その後、受信セルのペイロードから抽出されたデータをゆらぎ吸収バッファ部 1 1 に送信するとともにフレーム境界情報を書き込み制御部 1 3 に送信する。

【0 1 1 3】

書き込み制御部 1 3 は、A A L 1 処理部 1 2 から受信した V P I を解析して送信元（仮想パス 6 5）を判定し、この判定結果と V P / T S 変換テーブル 1 7 から受信した V P （仮想パス 6 5）/ T S （タイムスロット）変換情報と A A L 1 処理部 1 2 から受信したフレーム境界情報からタイムスロット毎に設けられた書き込み信号のオン／オフタイミングを決定し、この決定結果に従って書き込み信号を生成してゆらぎ吸収バッファ部 1 1 およびバッファ監視部 1 4 に送信する。ゆらぎ吸収バッファ部 1 1 は、書き込み制御部 1 3 から受信した書き込み信号に従って、タイムスロット（T S # 1 ~ T S # n）毎に用意された個別バッファ B 1 ~ B n に、A A L 1 処理部 1 2 から受信したデータをタイムスロット単位に分割および分配して一旦保持する。

【0114】

バッファ監視部14は、書き込み制御部13からの書き込み信号と読み出し制御部15からの読み出し信号から、タイムスロットバッファ22内に保持されているデータ蓄積量を個別バッファB1～Bn毎に監視し、この監視結果に基づいて書き込み制御部13と読み出し制御部15とゆらぎ吸収バッファ部11の動作を制御する。たとえば、通信開始時には当初空になっている個別バッファB1～Bn内のデータ蓄積量が、書き込み動作によって読み出し開始閾値TH1～THnに達するまでは書き込み動作指示をオンにする一方で読み出し動作指示をオフにし、その後、データ蓄積量が読み出し開始閾値に達したものをから順に読み出し動作指示をオンにして読み出しを開始していく。

【0115】

また、個別バッファB1～Bnでアンダーフローまたはオーバーフローを検出した場合は、読み出し開始閾値設定部16にその旨を通知する。なお、アンダーフローとは、個別バッファB1～Bnが空になりそれ以上読み出せなくなることであり、オーバーフローとは、蓄積量が一定の閾値を超えることである。この一定の閾値は、たとえば、読み出し開始閾値の2倍の値とし、読み出し開始閾値TH1～THnは、個別バッファB1～Bnの容量の半分以上の値にならないようにする。

【0116】

読み出し制御部15は、バッファ監視部14からの読み出し開始指示がオンの間、VP/TS変換テーブル17からの指示（どのタイムスロットが有効か、あるいはどの個別バッファが使用されているか）と、STM回線インタフェース部72からのタイミング情報に従って、読み出しデータが分配されるべきタイムスロットに正確に分配されるように読み出し信号を生成し、ゆらぎ吸収バッファ部11に送信する。読み出し開始閾値設定部16は、タイムスロットバッファ22内の各個別バッファB1～Bn用の読み出し開始閾値TH1～THnを保持し、それらをバッファ監視部14に通知する。また、バッファ監視部14から、オーバーフロー、アンダーフロー発生の通知を受信した場合、読み出し開始閾値の変更を行う。

【0117】

VP/TS変換テーブル17は、仮想バス65(VPI)とタイムスロットとの対応関係、すなわち、どのような仮想バス65が設定されていて(どのようなVPIが存在していて)、それぞれの仮想バス65が何番のタイムスロットを使用しているかという情報(VP/TS変換情報)を保持し、それらを書き込み制御部13と読み出し制御部15とに通知する。STM回線インタフェース部72は、物理レイヤフレームのペイロード(タイムスロット)に読み出し制御部15が読み出した読み出しデータを挿入し、パラレル/シリアル変換した後、STM回線インタフェース62に送信する。

【0118】

なお、読み出し開始閾値TH1~THnは、読み出し開始閾値設定部16内においてそれぞれ独立に保持されている。また、タイムスロットバッファ22内の各個別バッファB1~Bnからの読み出し開始タイミングは、バッファ監視部14において個別バッファB1~Bn毎に独立に決定される。また、読み出し開始閾値設定部16内に保持されている読み出し開始閾値TH1~THnの設定、変更については、ユーザまたは管理者等が、図示しないディップスイッチから行うようにしてもよいし、装置管理部75から図示しない制御バスを経由させて行うようにしてもよいし、さらには独自の設定パネルから行うようにしてもよい。

【0119】

以上の構成において、実施の形態1の動作について、図5~8のフローチャートを参照して説明する。なお、前述した従来例と同一の部分についてはその説明を省略し、従来例と異なる本発明の特徴部分である、セル分解部2で行われるゆらぎを吸収する処理(ゆらぎ吸収処理)についてのみ説明する。図5は、実施の形態1にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。実施の形態1にかかるゆらぎ吸収処理においては、まず、読み出し開始閾値設定部16に、読み出し開始閾値TH1~THnが設定される(S1)。

【0120】

通信が開始されると、バッファ監視部14は、書き込み制御部13を制御して、タイムスロット毎に分配されたデータをそれぞれ対応するタイムスロットバッ

ファ 2 2 の個別バッファ B 1 ~ B n に書き込む処理を開始し、個別バッファ B 1 ~ B n のデータ蓄積量が、それぞれ対応する読み出し開始閾値 T H 1 ~ T H n に到達するまで、書き込みのみを繰り返す (S 2 , S 3) 。いずれかの個別バッファのデータ蓄積量が、この個別バッファに対応する読み出し開始閾値に到達した場合は、読み出し制御部 1 5 を制御して、この個別バッファについて、書き込みと並行して読み出しを開始する (S 4) 。この書き込み、読み出しの処理は、単純な先入れ先出し (F I F O) で行われる。

【 0 1 2 1 】

続いて、アンダーフロー、オーバーフローが発生したか否かのチェックを行い (S 5 , S 6) 、アンダーフロー、オーバーフローが発生するまでステップ S 4 ~ S 6 を繰り返す。ここで、読み出し制御部 1 5 がタイムスロット毎の一定間隔で読み出しを行うことにより、ゆらぎが吸収される。アンダーフローが発生した場合は、後述するアンダーフロー処理が行われ (S 7) 、ステップ S 4 に戻る。オーバーフローが発生した場合は、後述するオーバーフロー処理が行われ (S 8) 、ステップ S 4 に戻る。

【 0 1 2 2 】

なお、図 5 では、説明のためにステップ S 1 をフローチャートの冒頭に記載したが、ステップ S 1 の読み出し開始閾値 T H 1 ~ T H n の設定は、過去の通信の際に行われていれば、再度行う必要はない。また、通信の途中において、読み出し開始閾値 T H 1 ~ T H n の変更 (再設定) を行ってもよい。これにより、環境に応じて読み出し開始閾値 T H 1 ~ T H n を変更することができる。

【 0 1 2 3 】

実施の形態 1 は、ゆらぎの吸収を、仮想パス 6 5 別ではなく、タイムスロット別に行う点に最大の特徴がある。STM 回線インタフェース 6 2 の最大通信速度 V_{max} がどのような値であっても (たとえば ISDN 一次群速度であっても二次群速度であっても) タイムスロット毎の通信速度は常に 64 kb/s となるため、タイムスロットバッファ 2 2 内の各個別バッファ B 1 ~ B n の各読み出し開始閾値 T H 1 ~ T H n と必要な容量 L は、ATM 網 6 3 の特性として定められている遅延ゆらぎの最大値を $\pm D$ すると、前記式 (1) および (2) と同様に基本

的には下記の式で表される。(識別子 $k = 1 \sim n$)

$$THk = [64kb/s] \times D \dots (6)$$

$$Lk = 2 \times THk = 2 \times [64kb/s] \times D \dots (7)$$

【0124】

ただし、一つの仮想パス 65 に対して一つのタイムスロットしか割り当てられなかった場合には、受信データはセル単位でタイムスロットバッファ 22 に書き込まれることになるため、そのようなケースにも対応できるように、前記式 (6) の計算結果が 47 バイト (1 セル分) 以下となる場合には、前記式 (3) および (4) 同様、

$$THk = 48 \text{ バイト (1 セル分 + 1 バイト)} \dots (8)$$

$$Lk = 94 \text{ バイト (2 セル分)} \dots (9)$$

とする必要がある。

前記式 (6) ~ (9) から分るように、 THk および Lk は、識別子 k に依存せず常に一定となる。

【0125】

また、下記に示すとおり、タイムスロットバッファ 22 の総メモリ容量 L_t は、従来方式の共通メモリ方式におけるセルバッファ 92 の総メモリ容量 L_s と基本的に同一となる。

$$L_t = \sum Lk = 2 \times [64kb/s] \times n \times D = 2 \times V_{max} \times D = L_s \dots (10)$$

【0126】

さらに、STM 回線インタフェース 62 において同一フレーム内に出力されるべきデータが、各個別バッファ $B_1 \sim B_n$ の間で互いに同一の位置関係となるように (同一フレーム内に読み出されるように) 書き込まれるように制御すれば、タイムスロットバッファ 22 の内部構成そのものがフレーム境界情報となるため、従来方式のようにフレーム境界情報を別途メモリに保持する必要がなくなる。これにより、総メモリ容量を従来方式の共通メモリ方式よりさらに低減させることができる。この場合、タイムスロットバッファ 22 からの読み出し方は、単純に同一フレーム内に個別バッファ B_1 から B_n まで順番に読み出すだけでよいの

で、読み出し制御部 1 5 内の制御回路も簡単となる。

【0 1 2 7】

また、これまでの説明から分るように、個別バッファ B 1 ~ B n の容量 L は仮想パス 6 5 の通信速度に依存しないため、従来方式の個別メモリ方式と同様にこれらの個別バッファを単純な先入れ先出し (F I F O) メモリで構成できる上、容量 L は常に最小の容量 (6 4 k b / s の通信速度を収容できる容量) で十分なため、ゆらぎ吸収バッファ部 1 1 内のメモリ制御回路は従来方式の個別メモリ方式より簡単となる。なお、遅延ゆらぎに加えて、セル送出時に発生する多重化ゆらぎ等を考慮してタイムスロットバッファ 2 2 のメモリ量を決定するようにしてもよい。

【0 1 2 8】

つぎに、ステップ S 7 のアンダーフロー処理について説明する。図 6 は、実施の形態 1 にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチャートである。実施の形態 1 にかかるアンダーフロー処理において、個別バッファ B 1 ~ B n でアンダーフローの発生を検出したバッファ監視部 1 4 は、まず、読み出し制御部 1 5 に対する読み出し動作指示を一旦オフにしてアンダーフローが発生した個別バッファからの読み出しを一旦停止する (S 2 6)。つぎに、アンダーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始閾値を一定量増加させる (S 2 7)。続いて、この個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達するまで、この個別バッファに対しては書き込みのみを繰り返す (S 2 8, S 2 9)。この個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達した場合は、この個別バッファからの読み出しを再開する (S 3 0)。

【0 1 2 9】

このように、実施の形態 1 にかかるアンダーフロー処理においては、アンダーフローが発生した個別バッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達した時点で、読み出しを再開する。すなわち、アンダーフロー発生時には、通信開始直後の動作と同様の動作を行うようにする。また、アンダーフローが発生した個別バッファに

対応する読み出し開始閾値を自動的に一定量増加させる。すなわち、アンダーフローが発生する毎に、データに付加される固定遅延が自動的に一定量ずつ大きくなるようにする。

【0 1 3 0】

これにより、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信状態に速やかに回復でき、また、ゆらぎ吸収のためにデータに付加される固定遅延を必要に応じて自動的に増加させることができる。なお、読み出し開始閾値 $TH_1 \sim TH_n$ は、個別バッファ $B_1 \sim B_n$ の容量の半分の値を超えないようにする。ゆらぎは、遅れる方向のものと、はやくなる方向のものとが同じ確率で起こると考えられるので、読み出し開始閾値 $TH_1 \sim TH_n$ が、個別バッファ $B_1 \sim B_n$ の容量の半分の値を超えると、データが個別バッファ $B_1 \sim B_n$ から溢れ出すおそれがあるからである。

【0 1 3 1】

つぎに、ステップ S 8 のオーバーフロー処理について説明する。図 7 は、実施の形態 1 にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。実施の形態 1 にかかるオーバーフロー処理において、個別バッファ $B_1 \sim B_n$ でオーバーフローの発生を検出したバッファ監視部 1 4 は、まず、オーバーフローが発生した個別バッファに対するリセット指示をゆらぎ吸収バッファ 1 1 に送信し、この個別バッファをリセットする。また、読み出し制御部 1 5 に対する読み出し動作指示を一旦オフにして、オーバーフローが発生した個別バッファからの読み出しを一旦停止する (S 4 6)。

【0 1 3 2】

つぎに、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始閾値を一定量増加させる (S 4 7)。続いて、この個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達するまで、この個別バッファに対しては書き込みのみを繰り返す (S 4 8, S 4 9)。この個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達した場合は、読み出しを再開する (S 5 0)。

【0 1 3 3】

このように、実施の形態 1 にかかるオーバーフロー処理においては、オーバーフローが発生した個別バッファをリセットするとともに、この個別バッファからの読み出しを一旦停止し、その後この個別バッファのデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達した時点で、読み出しを再開する。すなわち、オーバーフロー発生時には、リセット後、通信開始直後の動作と同様の動作を行うようにする。また、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始閾値を自動的に一定量増加させる。すなわち、オーバーフローが発生する毎に、データに付加される固定遅延が自動的に一定量ずつ大きくなるようにする。

【0134】

図 8 は、実施の形態 1 にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。このオーバーフロー処理において、個別バッファ B1～Bn でオーバーフローの発生を検出したバッファ監視部 14 は、まず、書き込み制御部 13 に対する書き込み動作指示を一旦オフにして、オーバーフローが発生した個別バッファへの書き込みを一旦停止する (S66)。つぎに、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始閾値を一定量増加させる (S67)。続いて、この個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値まで減少するまで、この個別バッファに対しては読み出しのみを繰り返す (S68, S69)。この個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値まで減少した場合は、書き込みを再開する (S70)。

【0135】

このように、このオーバーフロー処理においては、オーバーフローが発生した個別バッファに対する書き込みを一旦停止し、この個別バッファのデータ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値まで減少した時点で、書き込みを再開する。すなわち、オーバーフロー発生時には、書き込み動作と読み出し動作に関して前述したアンダーフロー発生時と反対の動作（「書き込み」と「読み出し」を互いに入れ替えたような動作）を行うようにする。また、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始閾値を自動的に一定量

増加させる。すなわち、オーバーフローが発生する毎に、データに付加される固定遅延が自動的に一定量ずつ大きくなるようにする。

【0 1 3 6】

これらのオーバーフロー処理により、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信状態に速やかに回復でき、また、ゆらぎ吸収のためにデータに付加される固定遅延を必要に応じて自動的に増加させることができる。さらに、オーバーフロー検出のための閾値を、読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ の2倍になるように設定している場合は、読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ の上昇に伴い、オーバーフロー検出のための閾値も上昇し、オーバーフロー発生の確率が低減される。

【0 1 3 7】

なお、アンダーフロー発生時と同様に、読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ は、個別バッファ $B1 \sim Bn$ の容量の半分の値を超えないようにする。ゆらぎは、遅れる方向のものと、はやくなる方向のものとが同じ確率で起こると考えられるので、読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ が、個別バッファ $B1 \sim Bn$ の容量の半分の値を超えると、データが個別バッファ $B1 \sim Bn$ から溢れ出すおそれがあるからである。

【0 1 3 8】

前述したように、実施の形態1によれば、ゆらぎの吸収を仮想パス65別には行わずに、データをタイムスロット別に分配した後、タイムスロット別に行うようにしたため、総メモリ容量の増大とメモリ制御回路の複雑化を抑えることができる。換言すれば、総メモリ容量の低減とメモリ制御回路の単純化を両立させることができる。また、アンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生した個別バッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達した時点で、読み出しを再開するため、アンダーフローが発生した場合でも、簡単な手順で正常な通信状態に速やかに回復することができる。

【0 1 3 9】

また、オーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生した個別バッファをリセットし、この個別バッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ

蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値に達した時点で、読み出しを再開する、または、オーバーフローが発生した個別バッファへの書き込みを一旦停止し、その後データ蓄積量が、再びこの個別バッファに対応する読み出し開始閾値まで減少した時点で、書き込みを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、簡単な手順で正常な通信状態に速やかに回復できる。

【0140】

また、アンダーフロー、オーバーフローが発生する毎に、データに付加される固定遅延を自動的に一定量ずつ大きくするため、ゆらぎ吸収のためにデータに付加される固定遅延を必要に応じて自動的に増加させることができる。さらに、通信開始当初に用いられる読み出し開始閾値およびアンダーフロー、オーバーフローが発生した後用いられる読み出し開始閾値を異なるものとすることもできるが、これらを同一の読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ とすることにより、アンダーフロー、オーバーフローが発生したときに行う読み出し開始閾値の変更を、通信開始時にも反映することができる。

【0141】

実施の形態2。

実施の形態1では、タイムスロットバッファ22からの読み出し開始タイミングを「バッファ監視部14において、個別バッファ $B1 \sim Bn$ 内のデータ蓄積量が読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ に達したことを最初に検出した時点」としていたが、実施の形態2では「バッファ監視部14において、通信が開始されてからの経過時間が読み出し開始待ち時間 $W1 \sim Wn$ に達したことを検出した時点」としている。すなわち、実施の形態1では、データ蓄積量を読み出し開始のトリガとしていたが、実施の形態2では、通信開始後の経過時間を読み出し開始のトリガとしている。

【0142】

実施の形態2は、実施の形態1と基本的に同様の構成であるので、同一の部分についてはその説明を省略し、ここでは、異なる部分についてのみ説明する。図9は、本発明の実施の形態2にかかるセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。なお、図3と同一の部分については同一の符号を付している。実施の形態

2にかかるセル分解部 3 1 は、実施の形態 1 にかかるセル分解部 2 のバッファ監視部 1 4 および読み出し開始閾値設定部 1 6 に代えて、バッファ監視部 3 2 および読み出し開始待ち時間設定部 3 3 を備えている。

【0 1 4 3】

読み出し開始待ち時間設定部 3 3 は、実施の形態 1 にかかる読み出し開始閾値設定部 1 6 と同様の構成であり、同様の動作を行うが、読み出し開始閾値 $TH_1 \sim TH_n$ の代りに、タイムスロットバッファ 2 2 内の各個別バッファ $B_1 \sim B_n$ 用の読み出し開始待ち時間 $W_1 \sim W_n$ を保持し、これらをバッファ監視部 3 2 に通知する部分が異なる。読み出し開始待ち時間設定部 3 3 への読み出し開始待ち時間 $W_1 \sim W_n$ の設定、変更については、ユーザまたは管理者等が、図示しないディップスイッチにより行うようにしてもよいし、装置管理部 7 5 から図示しない制御バスを経由させて行うようにしてもよいし、さらには独自の設定パネルから行うようにしてもよい。

【0 1 4 4】

バッファ監視部 3 2 は、実施の形態 1 にかかるバッファ監視部 1 4 と同様の構成であるが、動作が一部異なる。バッファ監視部 3 2 は、書き込み制御部 1 3 からの書き込み信号を個別バッファ $B_1 \sim B_n$ 毎に監視し、その結果に基づいて読み出し開始タイミングを制御する。たとえば、書き込み信号を監視することによって、各個別バッファ $B_1 \sim B_n$ 毎の通信開始のタイミングを検出し、通信が開始された時点で各個別バッファ $B_1 \sim B_n$ 毎に設けられた図示しない内蔵タイマ $T_1 \sim T_n$ を動作させ、通信開始後の経過時間を計測する。

【0 1 4 5】

そして、経過時間の計測結果と読み出し開始待ち時間設定部 3 3 からの読み出し開始待ち時間 $W_1 \sim W_n$ とを比較し、経過時間が読み出し開始待ち時間 $W_1 \sim W_n$ に達するまでは書き込み動作指示をオンにする一方で読み出し動作指示をオフにし、その後経過時間が $W_1 \sim W_n$ に達したのから順に読み出し動作指示もオンにして読み出しを開始していく。また、個別バッファ $B_1 \sim B_n$ でアンダーフローまたはオーバーフローを検出した場合は、読み出し開始待ち時間設定部 3 3 にその旨を通知する。この通知を受信した読み出し開始待ち時間設定部 3 3 は

、読み出し開始待ち時間の変更を行う。

【0146】

以上の構成において、実施の形態2の動作について、図10～13のフローチャートを参照して説明する。なお、実施の形態2は、前述した実施の形態1と同様の動作を行うため、同一の部分についてはその説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。図10は、実施の形態2にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。なお、図5と同一の部分については同一の符号を付している。実施の形態2にかかるゆらぎ吸収処理においては、ステップS1の読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ の設定に代えて、読み出し開始待ち時間 $W1 \sim Wn$ の設定が行われる(S11)。また、ステップS3で、個別バッファ $B1 \sim Bn$ のデータ蓄積量が読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ に到達したか否かを判定することに代えて、ステップS12で、読み出し開始待ち時間 $W1 \sim Wn$ が経過したか否かが判定される。

【0147】

すなわち、通信が開始されると、バッファ監視部32は、書き込み制御部13を制御して、タイムスロット毎に分配されたデータをそれぞれ対応するタイムスロットバッファ22の個別バッファ $B1 \sim Bn$ に書き込む処理を開始し、個別バッファ $B1 \sim Bn$ の通信開始からの経過時間が、それぞれ対応する読み出し開始待ち時間 $W1 \sim Wn$ に到達するまで、書き込みのみを繰り返す(S2, S12)。いずれかの個別バッファの通信開始からの経過時間が、この個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間に到達した場合は、読み出し制御部15を制御して、この個別バッファについて、書き込みと並行して読み出しを開始する(S4)。

【0148】

また、ステップS7のアンダーフロー処理およびステップS8のオーバーフロー処理に代えて、後述するステップS13のアンダーフロー処理およびステップS14のオーバーフロー処理が行われる。なお、図10では、説明のためにステップS11をフローチャートの冒頭に記載したが、ステップS11の読み出し開始待ち時間 $W1 \sim Wn$ の設定は、過去の通信の際に行われていれば、再度行う必

要はない。また、通信の途中において、読み出し開始待ち時間 $W_1 \sim W_n$ の変更（再設定）を行ってもよい。これにより、環境に応じて読み出し開始待ち時間 $W_1 \sim W_n$ を変更することができる。

【0149】

つぎに、ステップS13のアンダーフロー処理について説明する。図11は、実施の形態2にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチャートである。なお、図6と同一の部分には同一の符号を付している。実施の形態2にかかるアンダーフロー処理においては、ステップS27の読み出し開始閾値を一定量増加させる処理に代えて、ステップS31の読み出し開始待ち時間を一定時間延長させる処理が行われる。また、ステップS29で、アンダーフローが発生した個別バッファ内のデータ蓄積量が再び読み出し開始閾値に到達したか否かを判定する代わりに、ステップS32で、アンダーフロー発生後、アンダーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間が経過したか否かを判定する。

【0150】

すなわち、個別バッファ $B_1 \sim B_n$ でアンダーフローの発生を検出したバッファ監視部32は、読み出し制御部15に対する読み出し動作指示を一旦オフにして、アンダーフローが発生した個別バッファからの読み出しを一旦停止し（S26）、アンダーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間を一定時間延長させる（S31）。そして、アンダーフロー発生後の経過時間が、この個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間となるまで、この個別バッファに対しては書き込みのみを行い（S28，S32）、その後、読み出しを再開する（S30）。

【0151】

つぎに、ステップS14のオーバーフロー処理について説明する。図12は、実施の形態2にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。なお、図7と同一の部分については同一の符号を付している。実施の形態2にかかるオーバーフロー処理においては、ステップS47の読み出し開始閾値を増加させる処理に代えて、ステップS51の読み出し開始待ち時間を一定時間延長させる処理が行われる。また、ステップS49で、オーバーフローが発生した個別

バッファ内のデータ蓄積量が再び読み出し開始閾値に到達したか否かを判定する代りに、ステップ S 5 2 で、ステップ S 4 6 のリセット実施後、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間が経過したか否かを判定する。

【0 1 5 2】

すなわち、個別バッファ B 1 ~ B n でオーバーフローの発生を検出したバッファ監視部 3 2 は、オーバーフローが発生した個別バッファに対するリセット指示をゆらぎ吸収バッファ 1 1 に送信してこの個別バッファをリセットし、読み出し制御部 1 5 に対する読み出し動作指示を一旦オフにしてオーバーフローが発生した個別バッファからの読み出しを一旦停止する (S 4 6)。つぎに、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間を一定時間延長させ (S 5 1)、リセット実施後の経過時間が、この個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間に達するまで、この個別バッファに対しては書き込みのみを繰り返し (S 4 8, S 5 2)、その後、読み出しを再開する (S 5 0)。

【0 1 5 3】

図 1 3 は、実施の形態 2 にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 8 と同一の部分については同一の符号を付している。このオーバーフロー処理においては、ステップ S 6 7 の読み出し開始閾値を増加させる処理に代えて、ステップ S 7 1 の読み出し開始待ち時間を一定時間短縮させる処理が行われる (この場合は読み出し開始待ち時間を短くすると、データに付加される固定遅延が大きくなる)。また、ステップ S 6 9 で、アンダーフローが発生した個別バッファ内のデータ蓄積量が読み出し開始閾値まで減少したか否かを判定する代りに、ステップ S 7 2 で、オーバーフロー発生後、この個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間が経過したか否かを判定する。

【0 1 5 4】

すなわち、個別バッファ B 1 ~ B n でオーバーフローの発生を検出したバッファ監視部 3 2 は、書き込み制御部 1 3 に対する書き込み動作指示を一旦オフにしてオーバーフローが発生した個別バッファへの書き込みを一旦停止し (S 6 6)、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間を一

定時間短縮させる（S71）。そして、この個別バッファに対応する読み出し開始待ち時間が経過するまで、この個別バッファに対しては読み出しのみを繰り返す（S68, S72）、その後、書き込みを再開する（S70）。

【0155】

前述したように、実施の形態2によれば、通信開始後またはオーバーフロー、アンダーフロー発生後において、経過時間により読み出し、書き込みの制御を行う場合でも、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0156】

実施の形態3.

実施の形態1では、読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ を「タイムスロット毎」に読み出し開始閾値設定部16内に保持し、バッファ監視部14における読み出し開始タイミングの制御も「タイムスロット毎」に行っていたが、実施の形態3では、これらを「仮想バス65毎」に行うようにしている。すなわち、実施の形態1では、各個別バッファ $B1 \sim Bn$ 毎に独立に読み出し開始のタイミングを決定していたが、実施の形態3では、個別バッファ $B1 \sim Bn$ のうち同一の仮想バス65に対応しているものについては、グループ化してまとめて読み出し開始のタイミングを決定している。

【0157】

実施の形態3は、実施の形態1と基本的に同様の構成であるので、ここでは、異なる部分についてのみ説明する。図14は、本発明の実施の形態3にかかるセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。なお、図3と同一の部分については同一の符号を付している。実施の形態3にかかるセル分解部41は、実施の形態1にかかるセル分解部2のバッファ監視部14および読み出し開始閾値設定部16に代えて、バッファ監視部42および読み出し開始閾値設定部43を備えている。

【0158】

読み出し開始閾値設定部43は、実施の形態1にかかる読み出し開始閾値設定部16と同様の構成で、同様の動作を行うが、VP/TS変換テーブル17からVP/TS変換情報を入力し、タイムスロット毎の読み出し開始閾値 $TH1 \sim T$

H_nの代りに、従来方式のような仮想バス65毎の読み出し開始閾値VPTH1～VPTH_mを保持し、これらをバッファ監視部42に通知する部分が異なる。読み出し開始閾値設定部43への読み出し開始閾値VPTH1～VPTH_mの設定、変更については、ユーザまたは管理者等が、図示しないディップスイッチにより行うようにしてもよいし、装置管理部75から図示しない制御バスを經由させて行うようにしてもよいし、さらには独自の設定パネルから行うようにしてもよい。

【0159】

バッファ監視部42は、実施の形態1と同様の構成であり、実施の形態1と同様に書き込み制御部13からの書き込み信号を個別バッファB1～B_n毎に監視し、その結果に基づいて読み出し開始タイミングを決定するが、同一の仮想バス65に対応しているものについてはグループ化して同時に読み出しを開始するように制御する。そうすることによって、STM回線インタフェース62において同一フレーム内に出力されるべきデータが実際に同一フレーム内に出力されることを、実施の形態1よりも確実に保証することができる。また、個別バッファB1～B_nでアンダーフロー、オーバーフローが発生した場合は、読み出し開始閾値設定部43にその旨を通知する。この通知を受信した読み出し開始閾値設定部43は、読み出し開始閾値の変更を行う。

【0160】

つぎに、グループ化された個別バッファB1～B_nの読み出し開始タイミングの決定方法を、図15を用いて説明する。なお、図15は、個別バッファB1～B3の三つの個別バッファがグループ化された場合の例を示している。図に示すように、各個別バッファB1～B3内のデータ蓄積量は、互いに常に同一であるとは限らない。むしろ、若い（小さい）タイムスロット番号のものの方が一時的に多くのデータを蓄積する可能性が高い。実施の形態3にかかる読み出し開始タイミングの決定方法では、グループ内の個別バッファのいずれか一つのデータ蓄積量が、このグループに対応する読み出し開始閾値VPTH1に達した時点で、グループ内の全ての個別バッファB1～B3からの読み出しを開始するように制御する。

【0 1 6 1】

すなわち、グループ化された個別バッファ B 1 ~ B n からの読み出し開始タイミングを「バッファ監視部 4 2 において、グループ内の個別バッファのいずれか一つでも、そのデータ蓄積量が、そのグループに対応する読み出し開始閾値に達したことを最初に検出した時点」とする。換言すれば、読み出し開始のタイミングをグループ内の「OR 条件」で決定する。

【0 1 6 2】

図 1 6 は、実施の形態 3 にかかる読み出し開始タイミングの他の決定方法を示す説明図であり、図 1 5 と同様に、個別バッファ B 1 ~ B 3 の三つの個別バッファがグループ化された場合の例を示している。図に示すように、グループ内の個別バッファの全てにおいてデータ蓄積量が読み出し開始閾値 V P T H 1 に達した時点で、グループ内の全ての個別バッファ B 1 ~ B 3 からの読み出しを開始するように制御してもよい。すなわち、読み出し開始タイミングを「バッファ監視部 4 2 において、グループ内の個別バッファの全てのデータ蓄積量が、そのグループに対応する読み出し開始閾値に達したことを最初に検出した時点」としてもよい。換言すれば、読み出し開始のタイミングをグループ内の「AND 条件」で決定するようにしてもよい。

【0 1 6 3】

さらに、「バッファ監視部 4 2 において、グループ内の所定数（1 から全数までの任意の数）の個別バッファのデータ蓄積量が、そのグループに対応する読み出し開始閾値に達したことを最初に検出した時点」としてもよい。このように、実施の形態 3 では、簡単な方法で、仮想バス 6 5 毎に読み出し開始タイミングを決定することができ、コストを低減することができる。

【0 1 6 4】

以上の構成において、実施の形態 3 の動作について、図 1 7 ~ 図 2 0 のフローチャートを参照して説明する。なお、前述した実施の形態 1 と同一の部分についてはその説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。図 1 7 は、実施の形態 3 にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 5 と同一の部分については同一の符号を付している。

【0165】

実施の形態3にかかるゆらぎ吸収処理においては、ステップS1の読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ の設定処理に代えて、ステップS16の読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ の設定処理が行われる。また、ステップS3で、個別バッファ $B1 \sim Bn$ のデータ蓄積量が読み出し開始閾値 $TH1 \sim THn$ に到達したか否かを判定する代りに、ステップS17で、各グループにおいて、同じグループ内の少なくとも一つの個別バッファのデータ蓄積量が、それぞれ対応する読み出し開始閾値に到達したか否かを判定する。なお、ステップS17で、各グループにおいて、同じグループ内の全ての個別バッファのデータ蓄積量が、それぞれ対応する読み出し開始閾値に到達したか否かを判定するようにしてもよい。

【0166】

すなわち、通信が開始されると、バッファ監視部42は、書き込み制御部13を制御して、タイムスロット毎に分配されたデータをそれぞれ対応するタイムスロットバッファ22の個別バッファ $B1 \sim Bn$ に書き込む処理を開始し、各グループにおいて、同じグループ内の少なくとも一つの個別バッファのデータ蓄積量が、それぞれ対応する読み出し開始閾値に到達するまで、書き込みのみを繰り返す(S2, S17)。いずれかのグループにおいて、少なくとも一つの個別バッファのデータ蓄積量が、このグループに対応する読み出し開始閾値に到達した場合は、このグループの全ての個別バッファの読み出しを開始する(S4)。

【0167】

また、アンダーフロー処理S7およびオーバーフロー処理S8に代えて、後述するアンダーフロー処理S18およびオーバーフロー処理S19が行われる。なお、図17では、説明のためにステップS16をフローチャートの冒頭に記載したが、ステップS1の読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ の設定は、過去の通信の際に行われていれば、再度行う必要はない。また、通信の途中において、読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ の変更(再設定)を行ってもよい。これにより、環境に応じて読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ を変更することができる。

【0168】

つぎに、ステップ S 1 8 のアンダーフロー処理について説明する。図 1 8 は、実施の形態 3 にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチャートである。実施の形態 3 にかかるアンダーフロー処理において、個別バッファ B 1 ~ B n でアンダーフローの発生を検出したバッファ監視部 4 2 は、まず、アンダーフローが発生した個別バッファ B 1 ~ B n と同一の仮想パス 6 5 に対応している（同一のグループの）全ての個別バッファに対するリセット指示をゆらぎ吸収バッファ 1 1 に送信し、これらの個別バッファをリセットする。そして、書き込み制御部 1 3 に対する書き込み動作指示と読み出し制御部 1 5 に対する読み出し動作指示を一旦オフにして、これらの個別バッファに対する書き込みおよび読み出しの処理を一旦停止する（S 3 5）。

【0 1 6 9】

つぎに、この仮想パス 6 5 に対応する（このグループに対応する）読み出し開始閾値を一定量増加させる（S 3 6）。続いて、同一フレーム周期に属するデータがこれらの個別バッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込み制御部 1 3 に対する書き込み動作指示をオンにして書き込みを開始する（S 3 7）。その後、このグループ内において、少なくとも一つの個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのグループに対応する読み出し開始閾値に達するまで、これらの個別バッファに対しては書き込みのみを繰り返す（S 3 8, S 3 9）。ここで、このグループ内において、全ての個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのグループに対応する読み出し開始閾値に達するまで、これらの個別バッファに対して書き込みのみを繰り返すようにしてもよい。その後このグループ内において、少なくとも一つの個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのこのグループに対応する読み出し開始閾値に達した時点で、このグループの全ての個別バッファの読み出しを再開する（S 4 0）。

【0 1 7 0】

このように、同一の仮想パス 6 5 に対応している（同一のグループの）個別バッファのうち、いずれか一つでもアンダーフローが発生した場合には、この仮想パス 6 5 に対応している全ての個別バッファをリセットするとともに、書き込みと読み出しを一旦停止し、その後、同一フレーム周期に属するデータがこれらの

個別バッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを開始し、さらに、このグループ内の一つまたは全ての個別バッファのデータ蓄積量が、このグループに対応する読み出し開始閾値に達した時点で、グループ内の全ての個別バッファの読み出しを再開する。

【0171】

すなわち、アンダーフロー発生時には、同一仮想パス65に対応している全ての個別バッファをリセットした後、通信開始直後の動作と同様の動作を行うようにする。また、アンダーフローが発生したグループに対応する読み出し開始閾値を自動的に一定量増加させる。すなわち、アンダーフローが発生する毎に、データに付加される固定遅延が自動的に一定量ずつ大きくなるようにする。

【0172】

これにより、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信状態に速やかに回復でき、また、ゆらぎ吸収のためにデータに付加される固定遅延を必要に応じて自動的に増加させることができる。なお、読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ は、個別バッファ $B1 \sim Bn$ の容量の半分の値を超えないようにする。ゆらぎは、遅れる方向のものと、はやくなる方向のものとが同じ確率で起こると考えられるので、読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ が、個別バッファ $B1 \sim Bn$ の容量の半分の値を超えると、データが個別バッファ $B1 \sim Bn$ から溢れ出すおそれがあるからである。

【0173】

つぎに、ステップS19のオーバーフロー処理について説明する。図19は、実施の形態3にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。実施の形態3にかかるオーバーフロー処理において、個別バッファ $B1 \sim Bn$ でオーバーフローの発生を検出したバッファ監視部42は、まず、オーバーフローが発生した個別バッファと同一の仮想パス65に対応している全ての個別バッファに対するリセット指示をゆらぎ吸収バッファ部11に送信してこれらの個別バッファをリセットする。そして、書き込み制御部13に対する書き込み動作指示と読み出し制御部15に対する読み出し動作指示を一旦オフにして、これらの個別バッファに対する読み出しおよび書き込みの処理を一旦停止する（S55）。

【0 1 7 4】

つぎに、この仮想パス 6 5 に対応する読み出し開始閾値を一定量増加させる（S 5 6）。続いて、同一フレーム周期に属するデータが当該個別バッファ B 1 ～ B n の先頭に揃って蓄積されるように書き込み制御部 1 3 に対する書き込み動作指示をオンにして書き込みを再開し（S 5 7）、このグループ内で少なくとも一つの個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのグループに対応する読み出し開始閾値に達するまで、これらの個別バッファに対しては書き込みのみを行う（S 5 8, S 5 9）。

【0 1 7 5】

ここで、このグループ内の全ての個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのグループに対応する読み出し開始閾値に達するまで、これらの個別バッファに対して書き込みのみを行うようにしてもよい。その後、このグループ内で少なくとも一つの個別バッファ内のデータ蓄積量が再び読み出し開始閾値に達した時点で、読み出し制御部 1 5 に対する読み出し動作指示をオンにして、このグループ内の全ての個別バッファの読み出しを再開する（S 6 0）。

【0 1 7 6】

このように、同一の仮想パス 6 5 に対応している（同一のグループの）個別バッファのうち、いずれか一つでもオーバーフローが発生した場合には、この仮想パス 6 5 に対応している全ての個別バッファをリセットするとともに、書き込みと読み出しを一旦停止し、その後、同一フレーム周期に属するデータがこれらの個別バッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを開始し、さらに、このグループ内の一つまたは全ての個別バッファのデータ蓄積量が、このグループに対応する読み出し開始閾値に達した時点で、このグループ内の全ての個別バッファの読み出しを再開する。また、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始閾値を自動的に一定量増加させる。すなわち、オーバーフローが発生する毎に、データに付加される固定遅延が自動的に一定量ずつ大きくなるようにする。

【0 1 7 7】

図 2 0 は、実施の形態 3 にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフロー

チャートである。このオーバーフロー処理において、個別バッファB1～Bnでオーバーフローの発生を検出したバッファ監視部42は、まず、オーバーフローが発生した個別バッファと同一の仮想バス65に対応する（同一のグループの）全ての個別バッファについて、書き込み制御部13に対する書き込み指示を一旦オフして書き込みを一旦停止する（S76）。つぎに、この仮想バス65に対応する読み出し開始閾値を増加させる（S77）。

【0178】

続いて、このグループ内で少なくとも一つの個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのグループに対応する読み出し開始閾値まで減少するまで、これらの個別バッファに対しては読み出しのみを行う（S78、S79）。ここで、このグループ内の全ての個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのグループに対応する読み出し開始閾値まで減少するまで、これらの個別バッファに対して読み出しのみを行うようにしてもよい。その後、このグループ内で少なくとも一つの個別バッファ内のデータ蓄積量が、再びこのグループに対応する読み出し開始閾値まで減少した時点で、読み出し制御部15に対する書き込み指示をオンにして、このグループの全ての個別バッファへの書き込みを再開する（S80）。

【0179】

このように、同一の仮想バス65に対応している個別バッファのうち、いずれか一つでもオーバーフローが発生した場合には、この仮想バス65に対応している全ての個別バッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらの個別バッファのいずれか一つまたは全てにおいて、データ蓄積量が、読み出し開始閾値まで減少した時点で、書き込みを再開するようにしている。すなわち、オーバーフロー発生時には、書き込み動作と読み出し動作に関して、前述したアンダーフロー発生時と反対の動作（「書き込み」と「読み出し」を互いに入れ替えたような動作）を行うようにする。また、オーバーフローが発生した個別バッファに対応する読み出し開始閾値を自動的に一定量増加させる。すなわち、オーバーフローが発生する毎に、データに付加される固定遅延が自動的に一定量ずつ大きくなるようにする。

【0180】

これにより、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信状態に速やかに回復でき、また、ゆらぎ吸収のためにデータに付加される固定遅延を必要に応じて自動的に増加させることができる。さらに、オーバーフロー検出のための閾値を、読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ の 2 倍になるように設定している場合は、読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ の上昇に伴い、オーバーフロー検出のための閾値も上昇し、オーバーフローの確率が低減される。なお、読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ は、個別バッファ $B1 \sim Bn$ の容量の半分の値を超えないようにする。ゆらぎは、遅れる方向のものと、はやくなる方向のものと同じ確率で起こると考えられるので、読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ が、個別バッファ $B1 \sim Bn$ の容量の半分の値を超えると、データが個別バッファ $B1 \sim Bn$ から溢れ出すおそれがあるからである。

【0181】

前述したように、実施の形態 3 によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られるとともに、同一の仮想バス 65 に対応しているものについてはグループ化して同時に読み出しを開始するように制御するため、STM 回線インタフェース 62 において同一フレーム内に出力されるべきデータが実際に同一フレーム内に出力される確率を高めることができる。

【0182】

実施の形態 4.

実施の形態 3 では、データ蓄積量を読み出し開始のトリガとしていたが、実施の形態 4 では、通信開始後の経過時間を読み出し開始のトリガとしている。また、実施の形態 1 ～ 3 では、読み出し開始閾値設定部または読み出し開始待ち時間設定部内に保持されている読み出し開始閾値または読み出し開始待ち時間の値は、たとえばディップスイッチ設定または装置管理部 75 からの制御バス経由の設定のように「装置管理者等からの指示で変更される」ようにしていたが、実施の形態 4 では、さらに、「仮想バス 65 毎に遅延ゆらぎの最大値を実測し、その結果に基づいて自動的に変更される」ようにすることができる。すなわち、実施の形態 1 ～ 3 では読み出し開始閾値または読み出し開始待ち時間の値を「半固定」としていたが、実施の形態 4 では「自動設定」することができる。

【0183】

実施の形態4は、実施の形態3と基本的に同様の構成であるので、同一の部分についてはその説明を省略し、ここでは、異なる部分についてのみ説明する。図21は、本発明の実施の形態4にかかるセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。なお、図14と同一の部分については同一の符号を付している。実施の形態4にかかるセル分解部51は、実施の形態3にかかるセル分解部41のバッファ監視部42および読み出し開始閾値設定部43に代えて、バッファ監視部52および読み出し開始待ち時間設定部53を備えている。

【0184】

読み出し開始待ち時間設定部53は、実施の形態3にかかる読み出し開始閾値設定部43と同様の構成であり、同様の動作を行うが、読み出し開始閾値VPTH1～VPTHmの代りに、仮想パス65毎の読み出し開始待ち時間VPW1～VPWmを保持し、それらをバッファ監視部52に通知する、という部分が異なる。

【0185】

バッファ監視部52は、実施の形態3にかかるバッファ監視部42と同様の構成であるが、動作が一部異なる。バッファ監視部52は、書き込み制御部13からの書き込み信号を個別バッファB1～Bn毎に監視し、その結果に基づいて読み出し開始タイミングを決定し、同一の仮想パス65に対応しているものについてはグループ化して同時に読み出しを開始するように制御する。たとえば、書き込み信号を監視することによって、各個別バッファB1～Bn毎の通信開始のタイミングを検出し、通信が開始された時点で各個別バッファB1～Bn毎に設けられた図示しない内蔵タイマT1～Tnを動作させ、通信開始後の経過時間を計測する。そして、経過時間の計測結果と読み出し開始待ち時間設定部53からの読み出し開始待ち時間VPW1～VPWmとを比較し、経過時間がVPW1～VPWmに達するまでは書き込み動作指示をオンにする一方で読み出し動作指示をオフにする。

【0186】

読み出し動作指示は、同じグループ内のバッファ全てについて同時にオンする

。読み出し動作指示をオンにするタイミング（読み出し開始タイミング）は、同じグループ内のバッファのいずれか一つでも通信開始後の経過時間が読み出し開始待ち時間に達した時点としてもよいし、同じグループ内のバッファ全ての通信開始後の経過時間が読み出し開始待ち時間に達した時点としてもよい。

【0187】

また、バッファ監視部 5 2 は、読み出し開始タイミングを決定した後も引き続き各個別バッファ B 1 ~ B n 内のデータ蓄積量を監視し、読み出し待ち時間設定部 5 3 に通知する。アンダーフロー、オーバーフローを検出した場合は、その旨を読み出し開始待ち時間設定部 5 3 に通知する。アンダーフロー、オーバーフロー通知を受信した読み出し開始待ち時間設定部 5 3 は、保持している読み出し開始待ち時間 V P W 1 ~ V P W m を一定時間延長させる。

【0188】

読み出し開始待ち時間設定部 5 3 への読み出し開始待ち時間 V P W 1 ~ V P W m の設定、変更については、実施の形態 1 ~ 3 と同様に、ユーザまたは管理者等が、図示しないディップスイッチ等により行うようにしてもよいし、読み出し開始待ち時間設定部 5 3 が仮想バス 6 5 毎に遅延ゆらぎの最大値（実力値 D' ）を実測し、その結果に基づいて自動的に変更するようにしてもよい。

【0189】

後者の場合、読み出し開始待ち時間設定部 5 3 は、バッファ監視部 5 2 から送られてくる個別バッファ B 1 ~ B n 毎のデータ蓄積量の情報を監視し、その変動量から仮想バス 6 5 毎の遅延ゆらぎの実力値 D' を算出する。その後、算出された実力値 D' に基づいて、オーバーフローおよびアンダーフローが発生しない程度のできるだけ小さな値となるように読み出し開始待ち時間 V P W 1 ~ V P W m を変更（最適化）する。これにより、セル分解部 5 1 においてゆらぎ吸収のためにデータに付加される固定遅延を自動的に最小限に抑えることができ、適切な通信を行うことができる。

【0190】

ただし、タイムスロットバッファ 2 2 からの読み出し動作が開始された後では、前記手順に従って読み出し開始待ち時間 V P W 1 ~ V P W m の値を変更しても

、セル分解部 51 の動作に対しては基本的に何の影響も及ぼさない。このため、実際に最適化後の値が適用されるのは、仮想パス 65 の接続が一旦切れた後に、再度同一の仮想パス 65 が設定された場合や、オーバーフロー、アンダーフローが発生した場合に限られる。あるいは、最適化後の値が即時に適用されるように、一旦強制的にゆらぎ吸収バッファ部 11 をリセットしてもよい。

【0191】

以上の構成において、実施の形態 4 の動作について、図 22～図 25 のフローチャートを参照して説明する。なお、前述した実施の形態 1 と同一の部分についてはその説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。図 22 は、実施の形態 4 にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 17 と同一の部分については同一の符号を付している。

【0192】

実施の形態 4 にかかるゆらぎ吸収処理においては、ステップ S16 の読み出し開始閾値 $VPTH1 \sim VPTHm$ の設定処理に代えて、ステップ S21、ステップ S22 の処理が行われる。すなわち、読み出し開始待ち時間設定部 53 が、バッファ監視部 52 から送られてくる個別バッファ $B1 \sim Bn$ 毎のデータ蓄積量の情報を監視し、その変動量から仮想パス 65 毎の遅延ゆらぎの実力値 D' を算出し (S21)、算出された実力値 D' に基づいて、読み出し開始待ち時間 $VPW1 \sim VPWm$ を設定する (S22)。この処理は、通信が行われている間、他の処理と並行して繰り返され、随時、読み出し開始待ち時間 $VPW1 \sim VPWm$ は更新される。

【0193】

また、ステップ S17 で、各グループにおいて、同じグループ内の少なくとも一つの個別バッファのデータ蓄積量が、それぞれ対応する読み出し開始閾値に到達したか否かを判定する代りに、ステップ S23 で、各グループにおいて、同じグループ内の少なくとも一つの個別バッファにおける通信開始からの経過時間が、それぞれ対応する読み出し開始待ち時間に到達したか否かを判定する。ここで、同じグループ内の全ての個別バッファにおける通信開始からの経過時間が、それぞれ対応する読み出し開始待ち時間に到達したか否かを判定するようにしても

よい。

【0194】

すなわち、通信が開始されると、バッファ監視部 52 は、書き込み制御部 13 を制御して、タイムスロット毎に分配されたデータをそれぞれ対応するタイムスロットバッファ 22 の個別バッファ B1～Bn に書き込む処理を開始し、各グループにおいて、同じグループ内の少なくとも一つの個別バッファの通信開始からの経過時間が、それぞれ対応する読み出し開始待ち時間に到達するまで、書き込みのみを繰り返す (S2, S23)。いずれかのグループにおいて、少なくとも一つの個別バッファの通信開始からの経過時間が、このグループに対応する読み出し開始待ち時間に到達した場合は、このグループの全ての個別バッファの読み出しを開始する (S4)。また、アンダーフロー処理 S18 およびオーバーフロー処理 S19 に代えて、後述するアンダーフロー処理 S24 およびオーバーフロー処理 S25 が行われる。

【0195】

つぎに、ステップ S24 のアンダーフロー処理について説明する。図 23 は、実施の形態 4 にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 18 と同一の部分については同一の符号を付している。実施の形態 4 にかかるアンダーフロー処理においては、ステップ S36 の読み出し開始閾値を増加させる処理に代えて、ステップ S41 の読み出し開始待ち時間を一定時間延長させる処理を行う。また、ステップ S39 で、アンダーフローが発生したグループの少なくとも一つの個別バッファのデータ蓄積量が、このグループに対応する読み出し開始閾値に達したか否かを判定する代りに、ステップ S42 で、ステップ S35 のリセット実施後、アンダーフローが発生したグループに対応する読み出し開始待ち時間が経過したか否かの判定を行う。

【0196】

すなわち、ステップ S35 でリセットを行った後、バッファ監視部 52 は、アンダーフローが発生したグループに対応する読み出し開始待ち時間を一定時間延長させる (S41)。そして、リセット実施後、このグループに対応する読み出し開始待ち時間が経過するまで、このグループの個別バッファに対しては書き込

みのみを行い（S38，S42）、その後、読み出しを再開する（S40）。

【0197】

つぎに、ステップS25のオーバーフロー処理について説明する。図24は、実施の形態4にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。なお、図19と同一の部分については同一の符号を付している。実施の形態4にかかるオーバーフロー処理においては、ステップS56の読み出し開始閾値を増加させる処理に代えて、ステップS61の読み出し開始待ち時間を一定時間延長させる処理を行う。また、ステップS59で、オーバーフローが発生したグループの少なくとも一つの個別バッファのデータ蓄積量が、このグループに対応する読み出し開始閾値に達したか否かを判定する代りに、ステップS62で、ステップS55のリセット実施後、オーバーフローが発生したグループに対応する読み出し開始待ち時間が経過したか否かの判定を行う。

【0198】

すなわち、ステップS55でリセットを行った後、バッファ監視部52は、オーバーフローが発生したグループに対応する読み出し開始待ち時間を一定時間延長させる（S61）。そして、リセット実施後、このグループに対応する読み出し開始待ち時間が経過するまで、このグループの個別バッファに対しては書き込みのみを行い（S58，S62）、その後、読み出しを再開する（S60）。

【0199】

図25は、実施の形態4にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。なお、図20と同一の部分については同一の符号を付している。このオーバーフロー処理においては、ステップS77の読み出し開始閾値を増加させる処理に代えて、ステップS81の読み出し開始待ち時間を一定時間短縮させる処理を行う。また、ステップS79で、オーバーフローが発生したグループの少なくとも一つの個別バッファのデータ蓄積量が、このグループに対応する読み出し開始閾値に達したか否かを判定する代りに、ステップS82で、オーバーフロー発生後、オーバーフローが発生したグループに対応する読み出し開始待ち時間が経過したか否かの判定を行う。

【0200】

すなわち、ステップ S 7 6 で書き込みを停止した後、バッファ監視部 5 2 は、オーバーフローが発生したグループに対応する読み出し開始待ち時間を一定時間短縮させる (S 8 1)。そして、オーバーフロー発生後、このグループに対応する読み出し開始待ち時間が経過するまで、このグループの個別バッファに対しては読み出しのみを行い (S 7 8, S 8 2)、その後、書き込みを再開する (S 8 0)。

【0201】

前述したように、実施の形態 4 によれば、実施の形態 3 と同様の効果が得られるとともに、実力値 D' を実測し、これに基づいて、オーバーフローおよびアンダーフローが発生しない程度のできるだけ小さな値となるように読み出し開始待ち時間 VPW1 ~ VPWm を変更 (最適化) するため、セル分解部 5 1 においてゆらぎ吸収のためにデータに付加される固定遅延を自動的に最小限に抑えることができ、適切な通信を行うことができる。

【0202】

なお、この実力値 D' を実測して最適化を行う処理は、実施の形態 1 ~ 3 にも応用でき、実施の形態 4 と同様の効果を得ることができる。この場合、実施の形態 1 では、読み出し開始閾値設定部 1 6 が、読み出し開始閾値 TH1 ~ THn を最適化することになり、実施の形態 2 では、読み出し開始待ち時間設定部 3 3 が、読み出し開始待ち時間 W1 ~ Wn を最適化することになり、実施の形態 3 では、読み出し開始閾値設定部 4 3 が、読み出し開始閾値 VP TH1 ~ VP THm を最適化することになる。

【0203】

また、実施の形態 1 ~ 1 3 では、各機能ブロック間のデータインタフェース幅を 8 ビットとし、バイト単位にデータ転送したが、異なるデータインタフェース幅や転送単位でも同様の効果が得られる。また、STM インタフェース速度および ATM インタフェース速度について特に制限はなく、どのような速度としてもよい。また、ATM セルを基本的な転送単位としたが、ATM セル以外の異なる種類・長さのパケットを転送単位としても同様の効果が得られる。さらに、STM 回線インタフェース 6 2 上のデータを ATM 網 6 3 を介してセルで伝送する具

体的な方式として、ITU-T 勧告 I.363.1 で規定されている構造化データ転送法を使用することを前提としたが、同様の機能を持つ他の伝送方式を使用してもよい。

【0204】

【発明の効果】

以上説明したとおり、この発明によれば、セル分解手段が、タイムスロット毎に設けられたバッファに、タイムスロット毎に分配されたデータを一旦保持し、セルのゆらぎを吸収する。これにより、通信速度が一定であるタイムスロット別にゆらぎ吸収をすることができ、各バッファの容量は、仮想バスの通信速度に関係なく、常に最小の容量（タイムスロット毎の通信速度を収容できる容量）で十分となり、また、メモリ構成を単純化できるため、ゆらぎ吸収用のメモリの総容量増大およびメモリ制御回路の複雑化をともに抑え、コストを低減することができる、という効果を奏する。

【0205】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、通信開始後、バッファに対してタイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、バッファのデータ蓄積量が所定量に達した後、書き込みと並行してバッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを STM 回線インタフェースに送出するため、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる、という効果を奏する。

【0206】

つぎの発明によれば、セル分解手段は、通信開始後、バッファに対してタイムスロット毎に分配されたデータの書き込みを行ってデータを蓄積し、第 1 の所定時間が経過した後、書き込みと並行してバッファからのデータの読み出しを行い、読み出したデータを STM 回線インタフェースに送出するため、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる、という効果を奏する。

【0207】

つぎの発明によれば、設定手段により所定量または第 1 の所定時間を設定することができる。これにより、使用環境に合わせて、所定量または第 1 の所定時間を調整することができるため、必要以上の固定遅延の付加またはオーバーフロー

、アンダーフローを低減することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0208】

つぎの発明によれば、実測手段が、セルのゆらぎを実測し、設定手段が、実測手段の実測結果に基づいて所定量または第1の所定時間の値を設定する。これにより、所定量または第1の所定時間を自動的に適切に調整することができるため、より適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0209】

つぎの発明によれば、所定量または第1の所定時間が、バッファ毎に独立に存在し、セル分解手段が、バッファからの読み出し開始タイミングを、バッファ毎に独立に決定するため、バッファ毎にきめこまかく読み出し開始タイミングを制御することができる、という効果を奏する。

【0210】

つぎの発明によれば、所定量または第1の所定時間が、仮想バス毎に独立に存在し、セル分解手段が、バッファからの読み出し開始タイミングを、各仮想バスに対応している1または2以上のバッファ毎に独立に決定するため、同一フレーム内に出力されるべきデータが実際に同一フレーム内に出力される確率が高くなり、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0211】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している1または2以上のバッファのうち、所定数、たとえば一つ以上のバッファのデータ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第1の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始するため、簡単な方法で、各仮想バスに対応している1または2以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を行うことができる、という効果を奏する。

【0212】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している1または2以上のバッファのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第1の所定時間が経過したとき、この仮想

バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始するため、簡単な方法で、各仮想バスに対応している1または2以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を行うことができる、という効果を奏する。

【0213】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0214】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している1または2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてアンダーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるよう書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0215】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このタイムスロットからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0216】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している1また

は2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0217】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0218】

つぎの発明によれば、セル分解手段が、同一の仮想バスに対応している1または2以上の前記バッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び前記所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができる、という効果を奏する。

【0219】

つぎの発明によれば、増加延長手段が、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長するため、アンダーフローの再発を自動的に低減することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0220】

つぎの発明によれば、増加延長手段が、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長するため、アンダーフローの発生を自動的に低減することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0221】

つぎの発明によれば、保持工程で、タイムスロット毎に分配されたデータを、タイムスロット毎に設けられたバッファに一旦保持し、セルのゆらぎを吸収する。これにより、通信速度が一定であるタイムスロット別にゆらぎ吸収をすることができ、各バッファの容量は、仮想パスの通信速度に関係なく、常に最小の容量（タイムスロット毎の通信速度を収容できる容量）で十分となり、また、メモリ構成を単純化できるため、ゆらぎ吸収用のメモリの総容量増大およびメモリ制御回路の複雑化をともに抑え、コストを低減することができる、という効果を奏する。

【0222】

つぎの発明によれば、通信開始後、蓄積工程で、タイムスロット毎に分配されたデータをバッファに書き込んでデータを蓄積し、蓄積工程でバッファに蓄積されたデータの量が所定量に達した後、読出書込工程で、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行い、送出手段で、読出書込工程で読み出されたデータをSTM回線インタフェースに送出するため、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる、という効果を奏する。

【0223】

つぎの発明によれば、通信開始後、蓄積工程で、タイムスロット毎に分配されたデータをバッファに書き込んでデータを蓄積し、蓄積工程でのデータ蓄積が第1の所定時間行われた後、読出書込工程で、書き込みと並行して蓄積されたデータの読み出しを行い、送出工程で、読出書込工程で読み出されたデータをSTM回線インタフェースに送出するため、簡単な手順でゆらぎ吸収を行うことが可能となる、という効果を奏する。

【0224】

つぎの発明によれば、設定工程で、所定量または第1の所定時間を設定するこ

とができる。これにより、環境に合わせて、所定量または第 1 の所定時間を調整することができるため、必要以上の固定遅延の付加またはオーバーフロー、アンダーフローを低減することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【 0 2 2 5 】

つぎの発明によれば、実測工程で、セルのゆらぎを実測し、設定工程で、実測工程での実測結果に基づいて所定量または第 1 の所定時間の値を設定するため、所定量または第 1 の所定時間を自動的に適切に調整することができ、より適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【 0 2 2 6 】

つぎの発明によれば、所定量または第 1 の所定時間が、バッファ毎に独立に存在し、読出書込工程で、読み出し開始タイミングを、前記バッファ毎に独立に決定するため、バッファ毎にきめこまかく読み出し開始タイミングを制御することができる、という効果を奏する。

【 0 2 2 7 】

つぎの発明によれば、所定量または第 1 の所定時間が、仮想バス毎に独立に存在し、読出書込工程で、読み出し開始タイミングを、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎に独立に決定するため、同一フレーム内に出力されるべきデータが実際に同一フレーム内に出力される確率が高くなる、という効果を奏する。

【 0 2 2 8 】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファのうち、所定数、たとえば一つ以上のバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始するため、簡単な方法で、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を行うことができる、という効果を奏する。

【 0 2 2 9 】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上のタイムスロットのうち全てのバッファにおいて、データ蓄積量が所定量に達したとき、または、通信開始から前記第 1 の所定時間が経過したとき、この仮想バスに対応している全てのバッファからの読み出し動作を開始するため、簡単な方法で、各仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファ毎の読み出し開始タイミングの制御を容易に行うことができる、という効果を奏する。

【0 2 3 0】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、アンダーフローが発生したバッファからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、アンダーフロー発生後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0 2 3 1】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している 1 または 2 以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてアンダーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるよう書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、アンダーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0 2 3 2】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファをリセットし、このタイムスロットからの読み出しを一旦停止し、その後データ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第 2 の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復する

ことができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0233】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している1または2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファをリセットし、これらのバッファに対する書き込みおよび読み出しを一旦停止し、その後同一フレーム期間に属するデータがこれらのバッファの先頭に揃って蓄積されるように書き込みを再開し、さらにこれらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量に達したとき、または、リセット実行後、第2の所定時間が経過したとき、読み出しを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0234】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、オーバーフローが発生したバッファへの書き込みを一旦停止し、その後このバッファのデータ蓄積量が所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0235】

つぎの発明によれば、読出書込工程で、同一の仮想バスに対応している1または2以上のバッファのうち、いずれか一つにおいてオーバーフローが発生した場合、この仮想バスに対応している全てのバッファへの書き込みを一旦停止し、その後これらのバッファのデータ蓄積量が再び所定量まで減少したとき、または、オーバーフロー発生後、第2の所定時間が経過したとき、書き込みを再開するため、オーバーフローが発生した場合でも、正常な通信に速やかに回復することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0236】

つぎの発明によれば、増加延長工程で、バッファにおいてアンダーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長するため、アンダー

フローの再発を自動的に低減することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0 2 3 7】

つぎの発明によれば、増加延長工程で、バッファにおいてオーバーフローが発生した場合、所定量を増加、または、第2の所定時間を延長するため、アンダーフローの発生を自動的に低減することができ、適切な通信を行うことができる、という効果を奏する。

【0 2 3 8】

つぎの発明によれば、第1の所定時間および第2の所定時間として同一の所定時間を用いることができる。これにより、オーバーフロー、アンダーフローが発生した場合に、第2の所定時間を延長するときは、第1の所定時間も延長されることになるため、通信開始後のアンダーフローの発生を低減することができる、という効果を奏する。

【0 2 3 9】

つぎの発明によれば、前述した発明による方法をコンピュータに実行させることができるため、ゆらぎ吸収用のメモリの総容量増大およびメモリ制御回路の複雑化とともに抑え、コストを低減することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1にかかるセル組立分解装置を用いてSTM回線上のデータをATM網を介して送受信するシステムを示す構成図である。

【図2】 図1に示した実施の形態1にかかるセル組立分解装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】 図2に示した実施の形態1にかかるセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。

【図4】 図3に示した実施の形態1にかかるゆらぎ吸収バッファ部の構成を示す機能ブロック図である。

【図5】 実施の形態1にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】 実施の形態1にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチ

ャートである。

【図 7】 実施の形態 1 にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】 実施の形態 1 にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 9】 本発明の実施の形態 2 にかかるセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。

【図 10】 実施の形態 2 にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。

【図 11】 実施の形態 2 にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 12】 実施の形態 2 にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 13】 実施の形態 2 にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 14】 本発明の実施の形態 3 にかかるセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。

【図 15】 実施の形態 3 にかかる読み出し開始タイミングの決定方法を示す説明図である。

【図 16】 実施の形態 3 にかかる読み出し開始タイミングの他の決定方法を示す説明図である。

【図 17】 実施の形態 3 にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。

【図 18】 実施の形態 3 にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 19】 実施の形態 3 にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 20】 実施の形態 3 にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 1】 本発明の実施の形態 4 にかかるセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。

【図 2 2】 実施の形態 4 にかかるゆらぎ吸収処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 3】 実施の形態 4 にかかるアンダーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 4】 実施の形態 4 にかかるオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 5】 実施の形態 4 にかかる他のオーバーフロー処理の流れを示すフローチャートである。

【図 2 6】 従来のセル組立分解装置を用いて S T M 回線上のデータを A T M 網を介して送受信するシステムを示す構成図である。

【図 2 7】 図 2 6 に示した従来のセル組立分解装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図 2 8】 従来の構造化データ転送法において使用されるセルフォーマットを示す説明図である。

【図 2 9】 図 2 7 に示した従来のセル分解部の構成を示す機能ブロック図である。

【図 3 0】 図 2 9 に示したゆらぎ吸収バッファ部の構成を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

1, 1 a, 1 b, 1 c セル組立分解装置、2, 3 1, 4 1, 5 1 セル分解部、1 1 ゆらぎ吸収バッファ部、1 2 A A L 1 処理部、1 3 書き込み制御部、1 4, 3 2, 4 2, 5 2 バッファ監視部、1 5 読み出し制御部、1 6, 4 3 読み出し開始閾値設定部、1 7 V P / T S 変換テーブル、2 1 分離部、2 2 タイムスロットバッファ、2 3 多重化部、3 3, 5 3 読み出し開始待ち時間設定部、6 2, 6 2 a, 6 2 b, 6 2 c S T M 回線インタフェース、6 3 A T M 網、6 4, 6 4 a, 6 4 b, 6 4 c A T M 回線インタフェース、6 5, 6 5 a, 6 5 b 仮想パス、7 1 A T M 回線インタフェース部、7 2

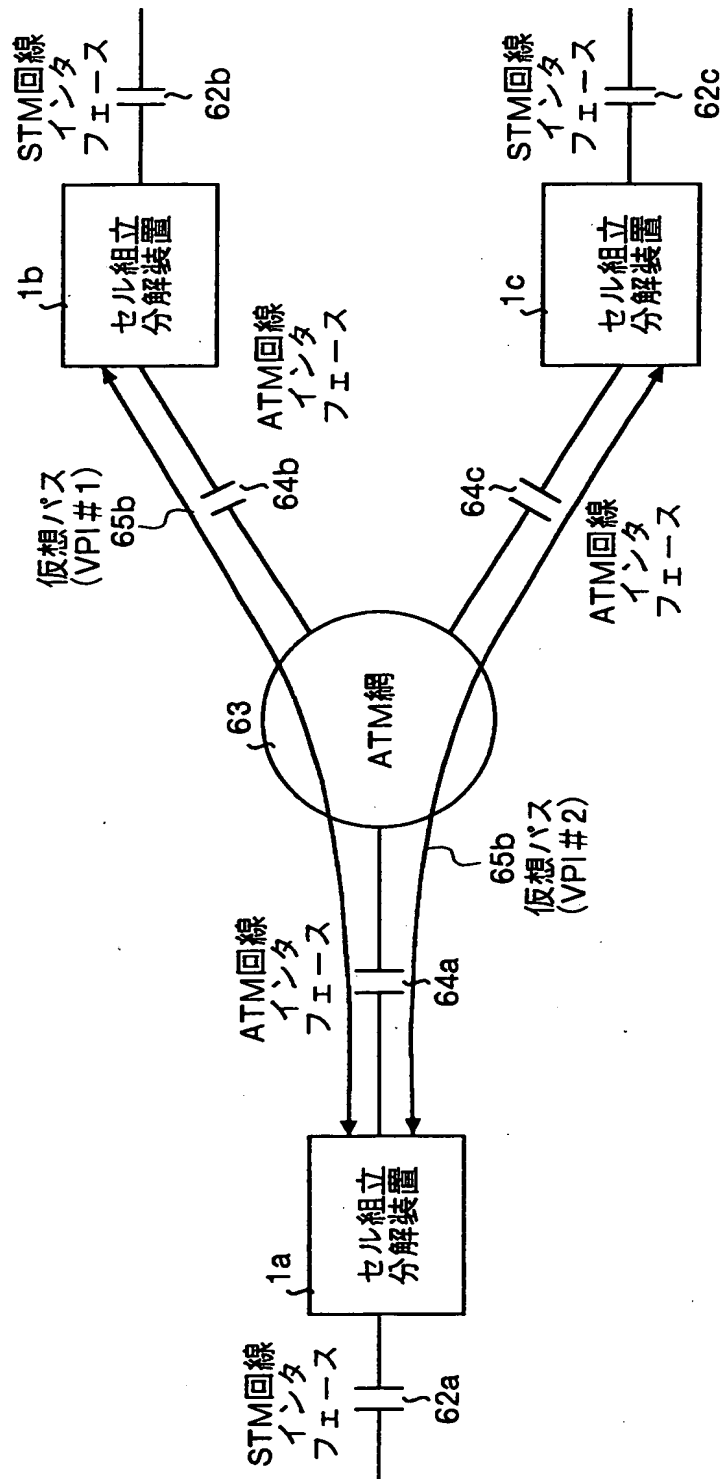
特平 1 1 - 2 8 7 3 8 1

S T M回線インタフェース部、 7 3 セル組立部、 7 5 装置管理部。

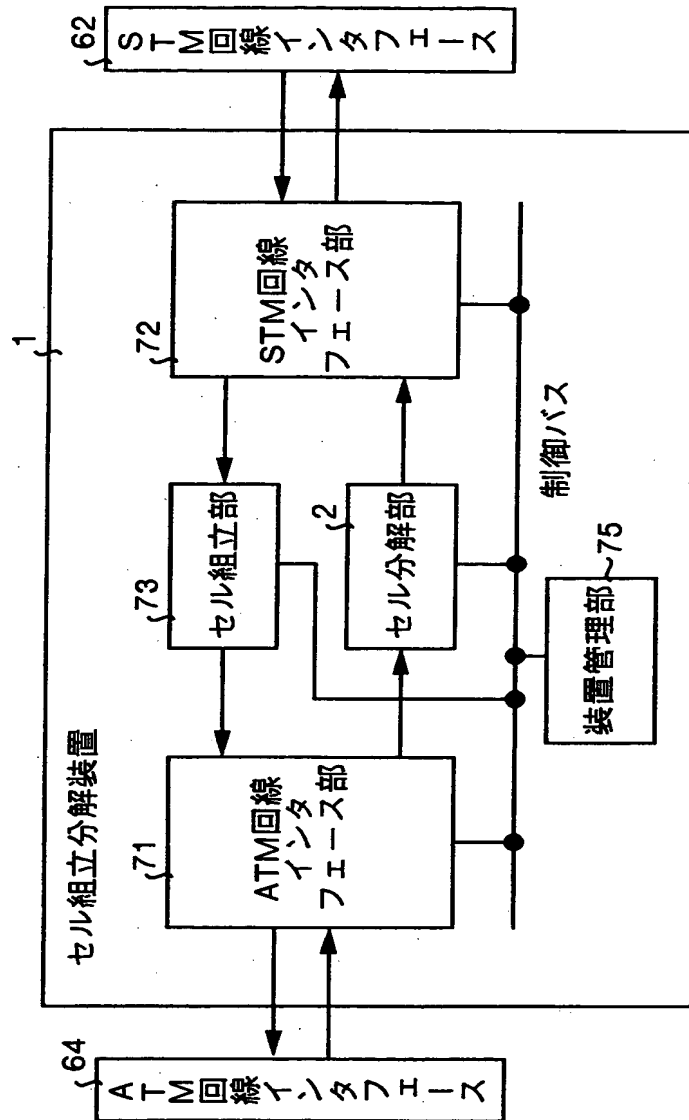
【書類名】

図面

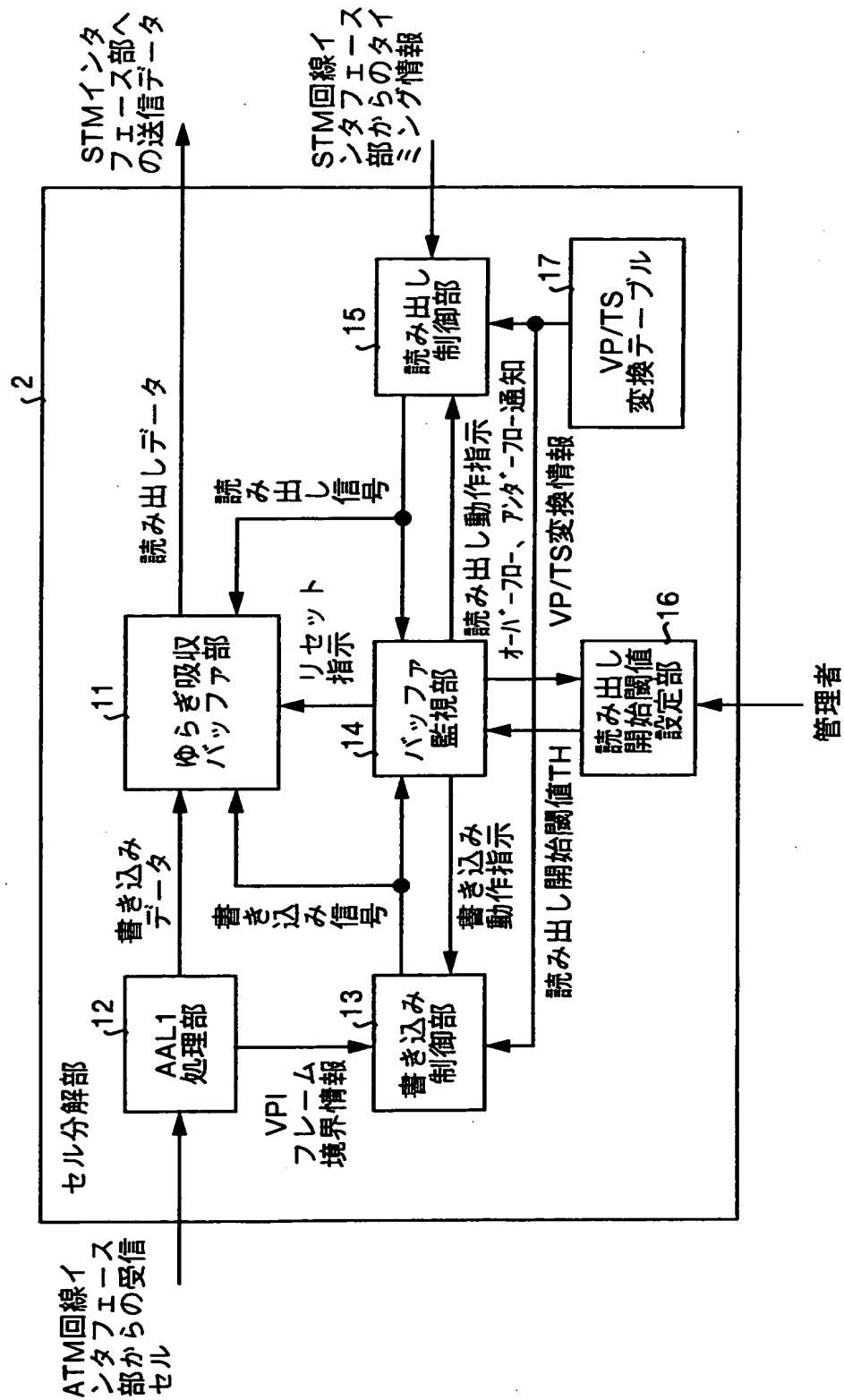
【図 1】



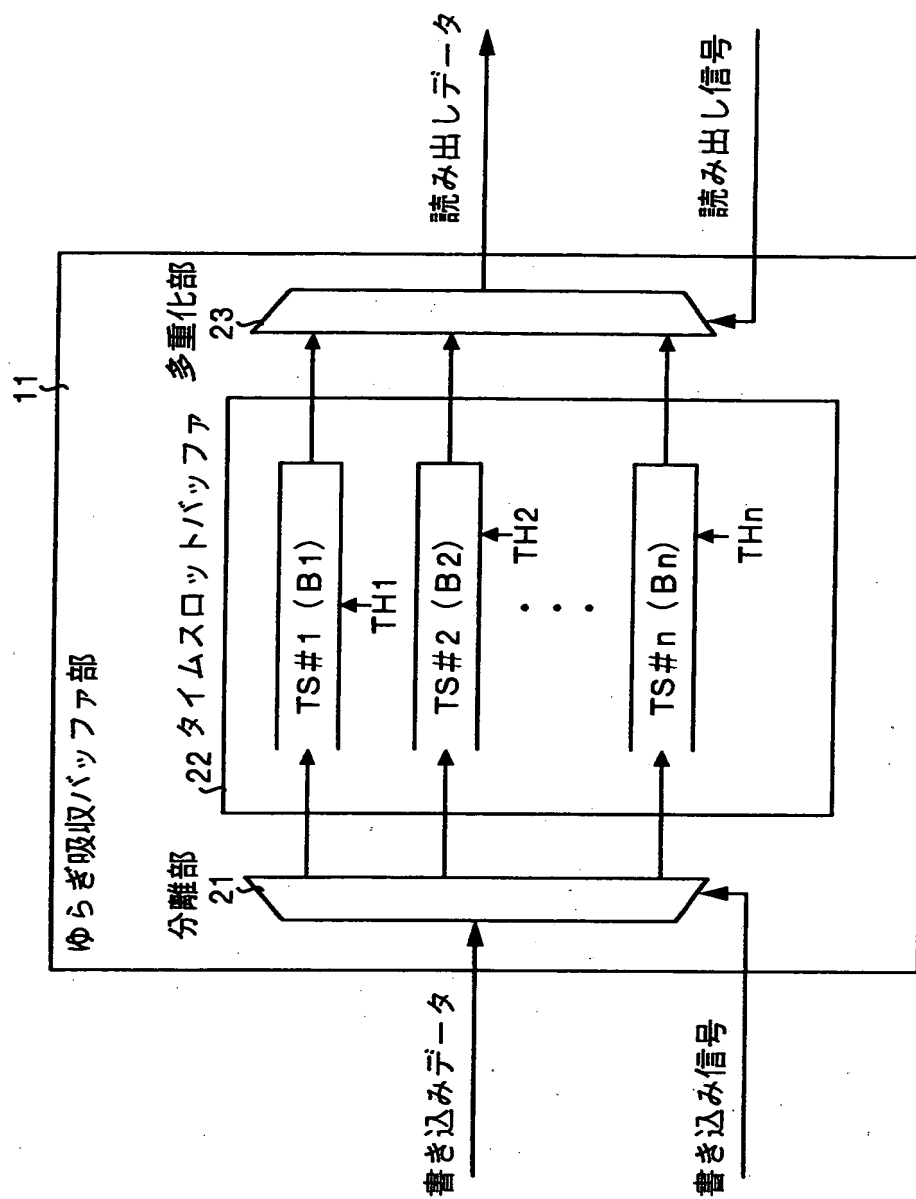
【図 2】



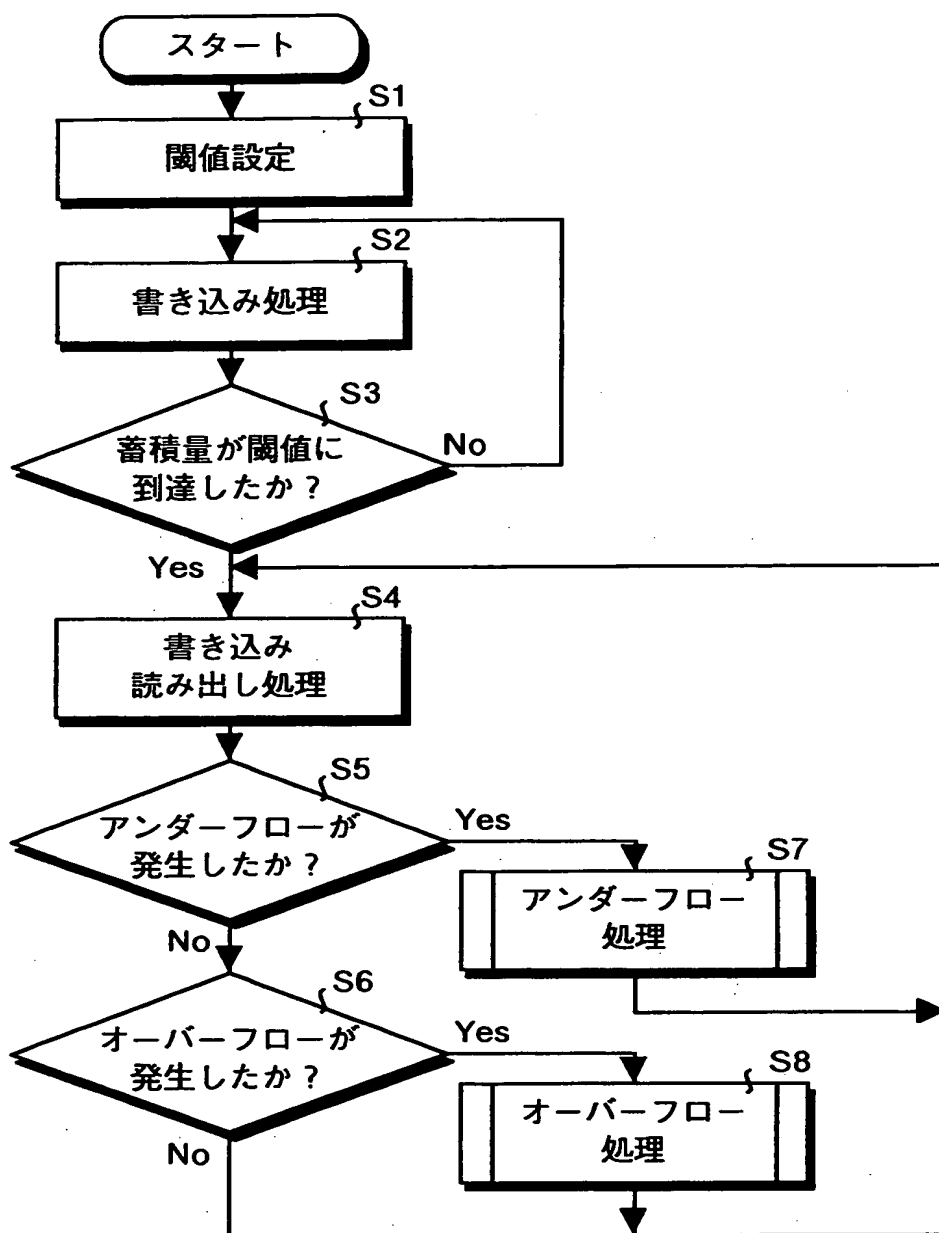
【図 3】



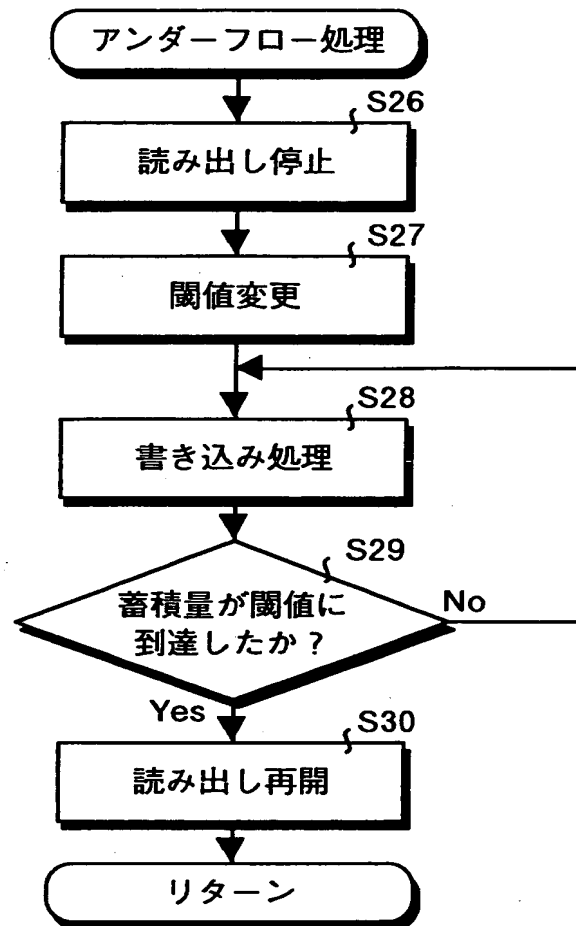
【図 4】



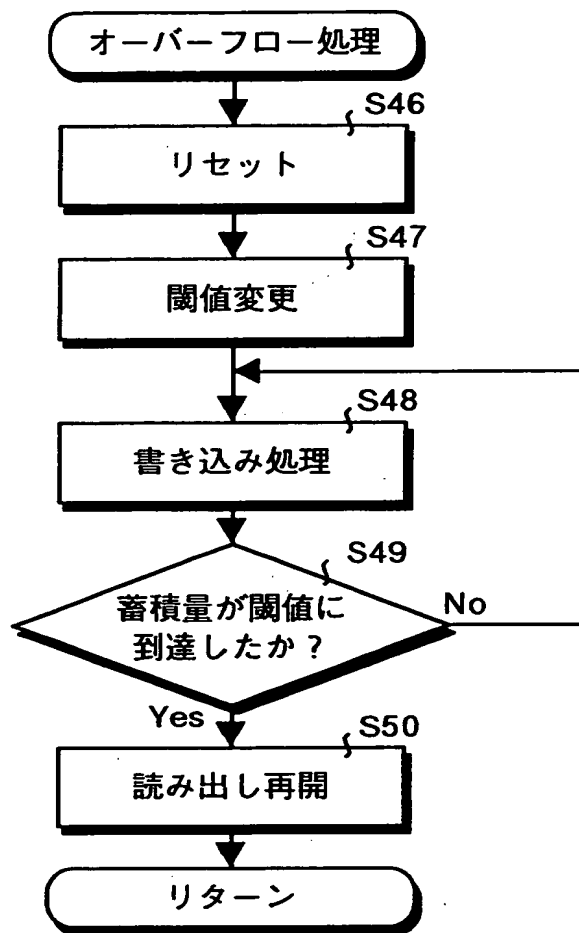
【図 5】



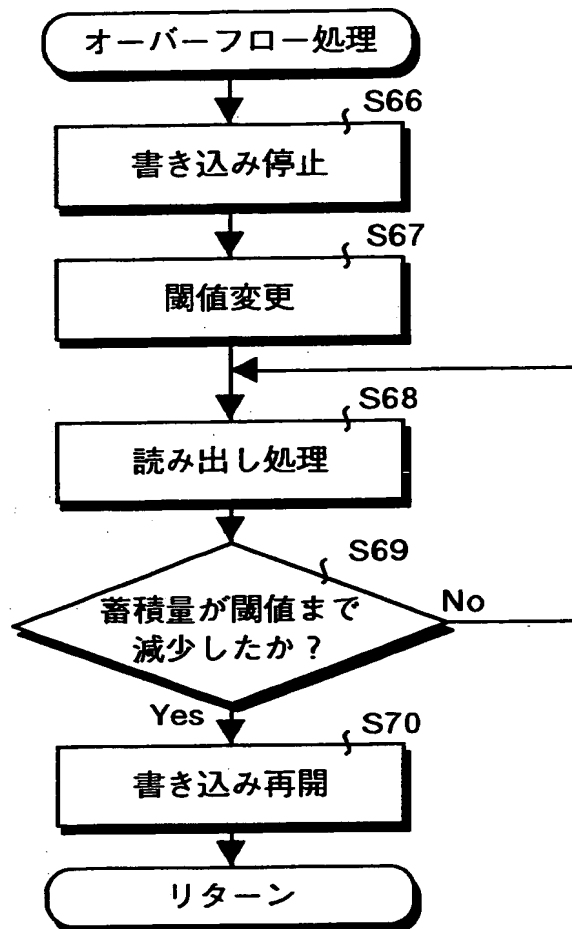
【図 6】



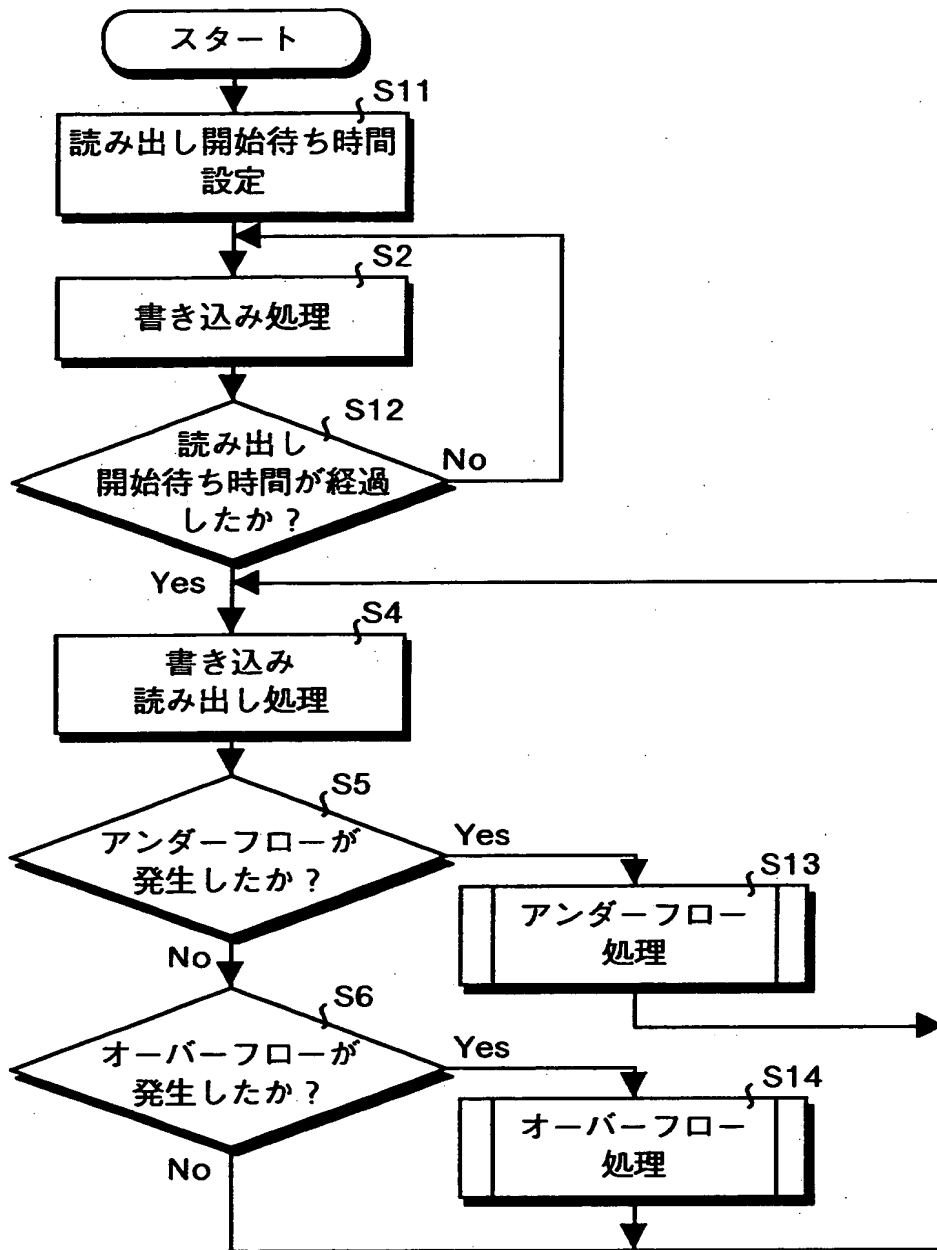
【図 7】



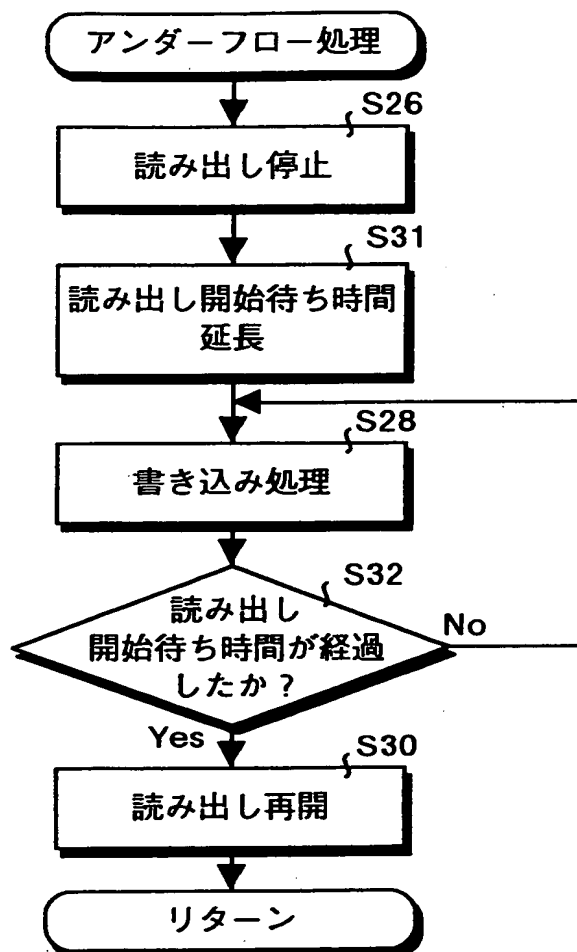
【図 8】



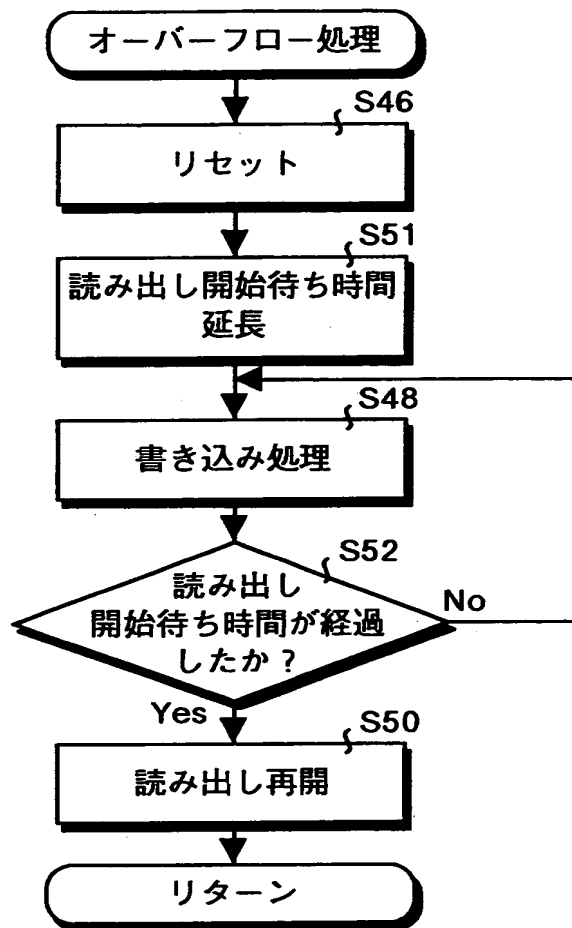
【図 1 0】



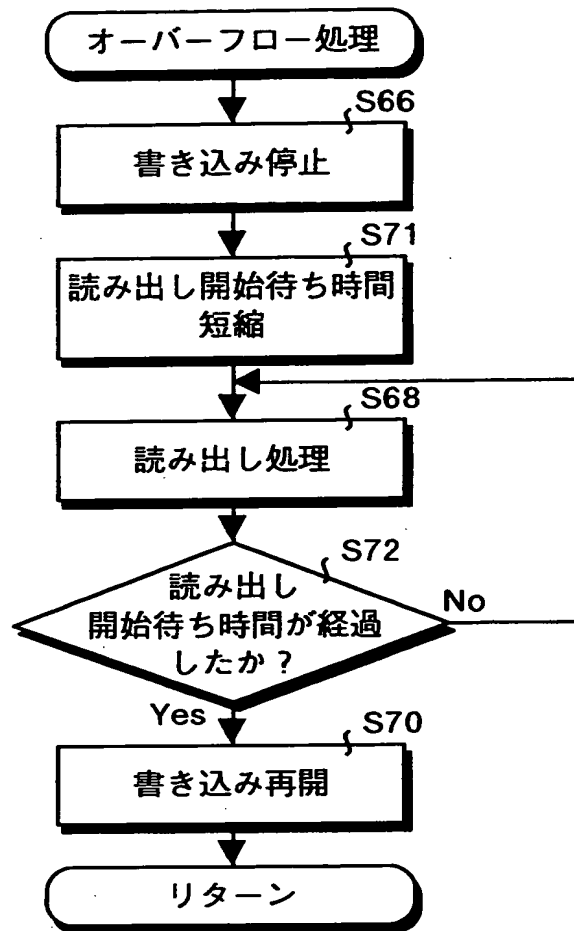
【図 1 1】



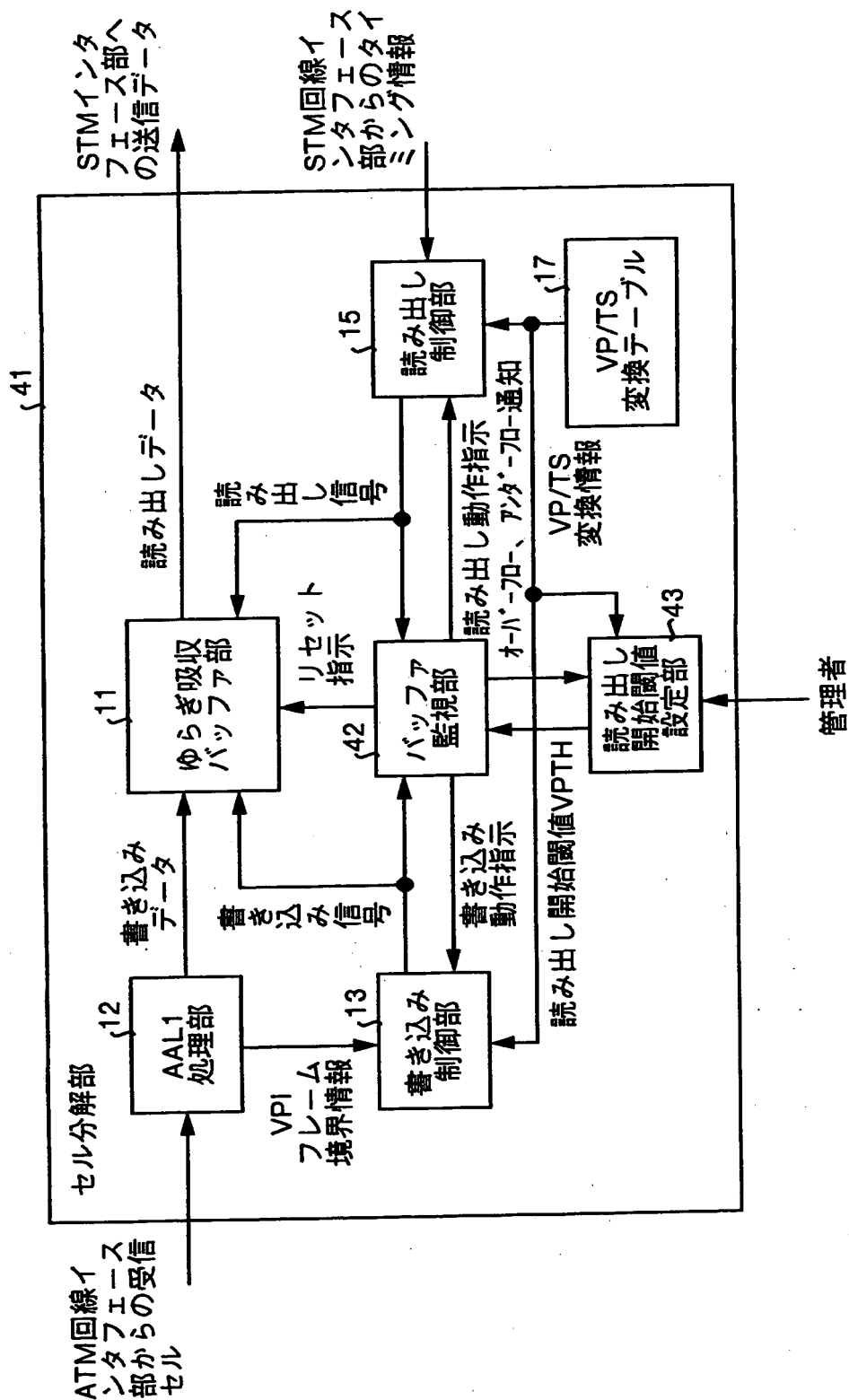
【図 1 2】



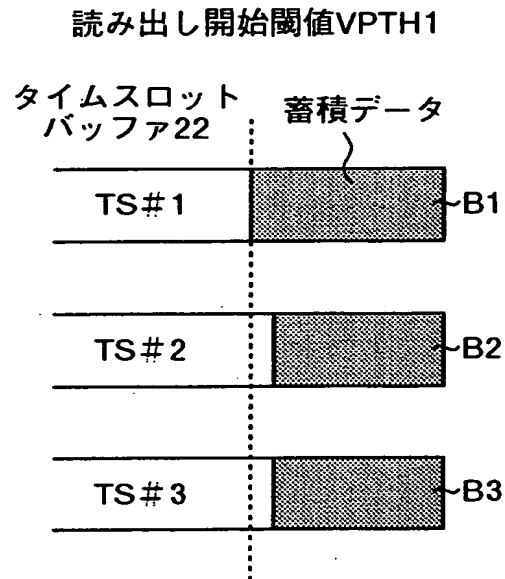
【図 1 3】



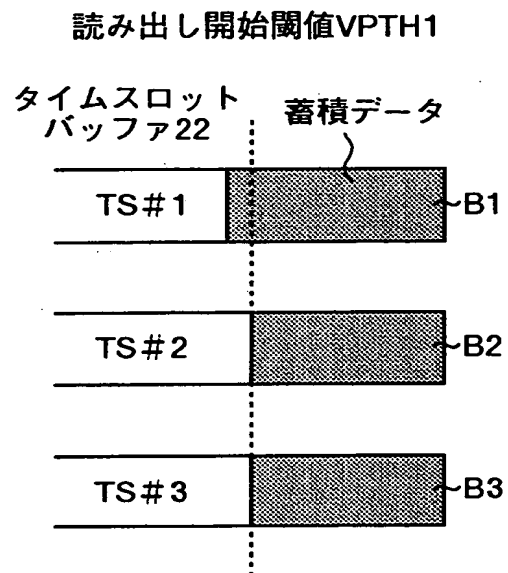
【図 1 4】



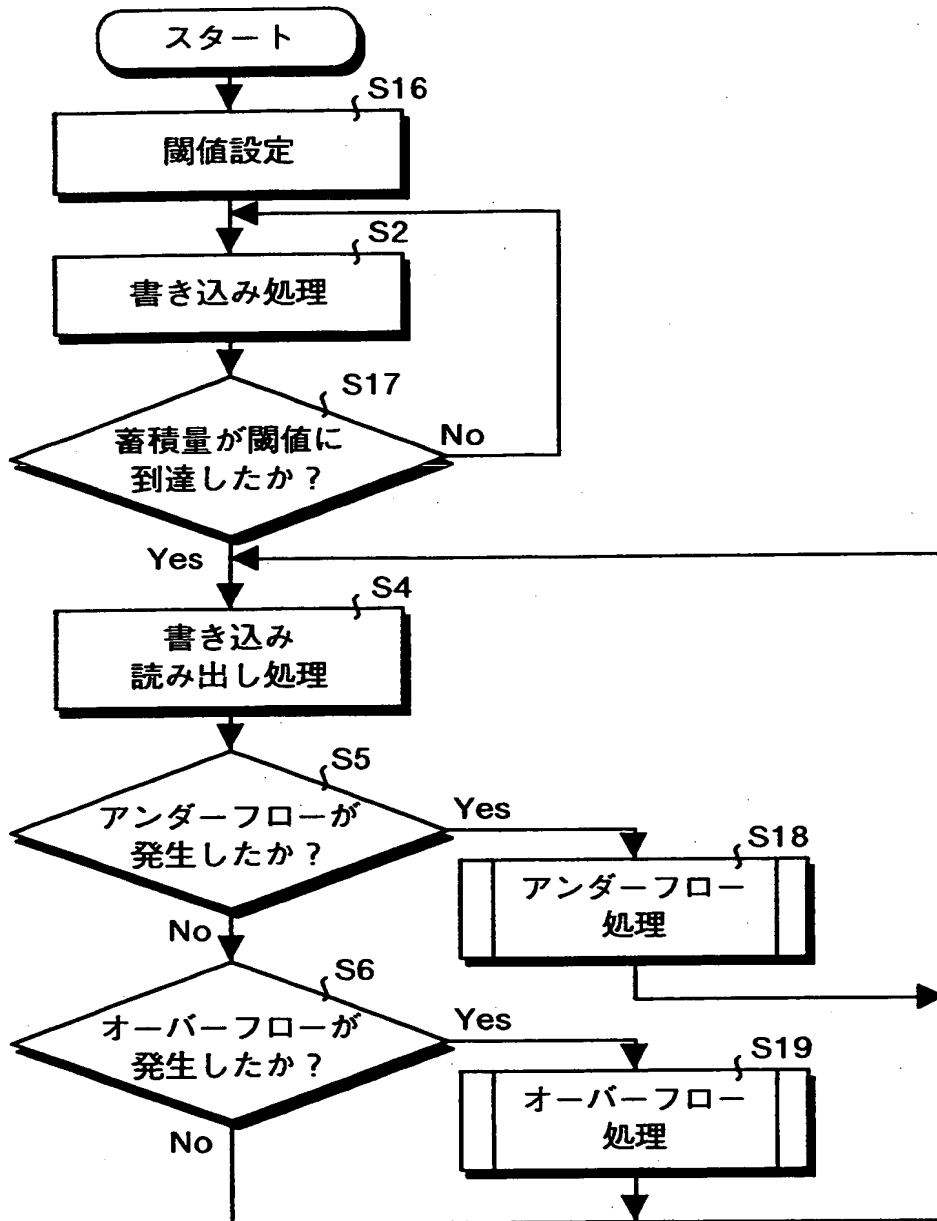
【図 1 5】



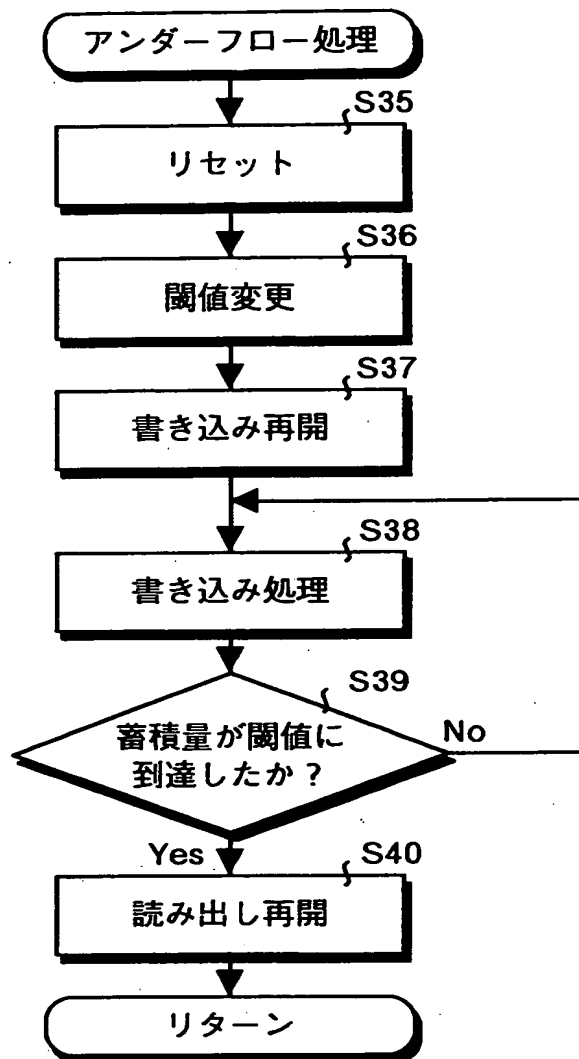
【図 1 6】



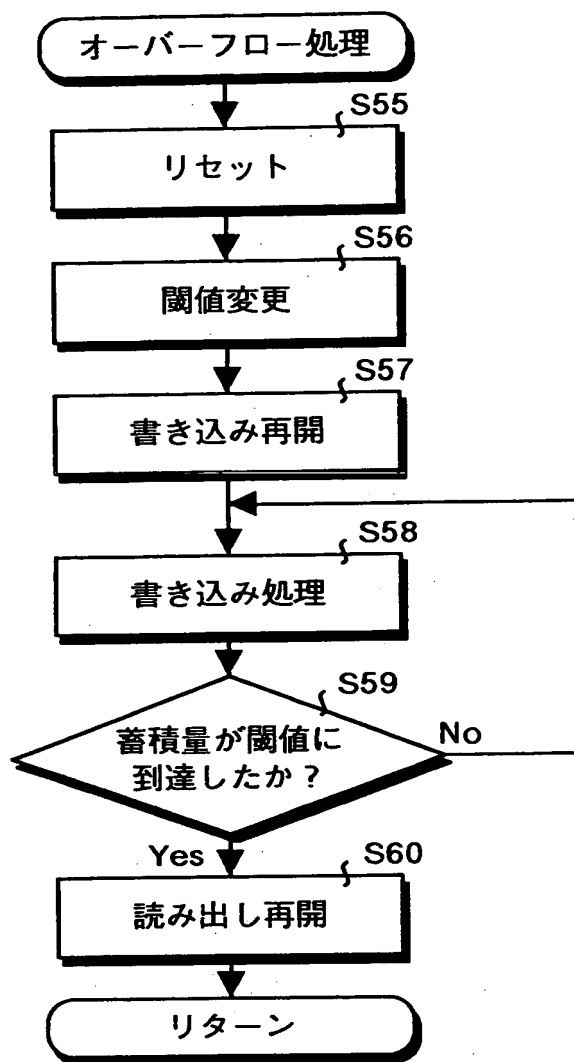
【図 1 7】



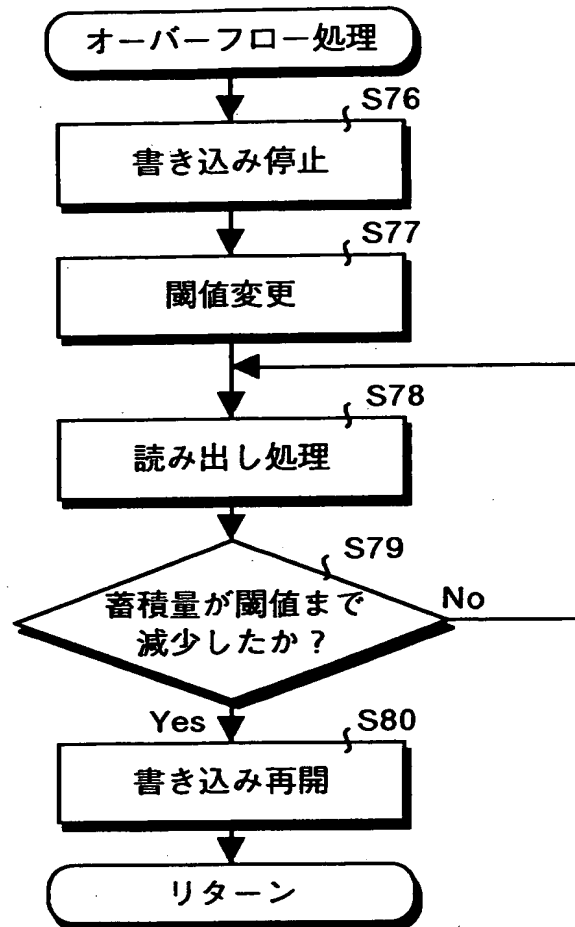
【図 1 8】



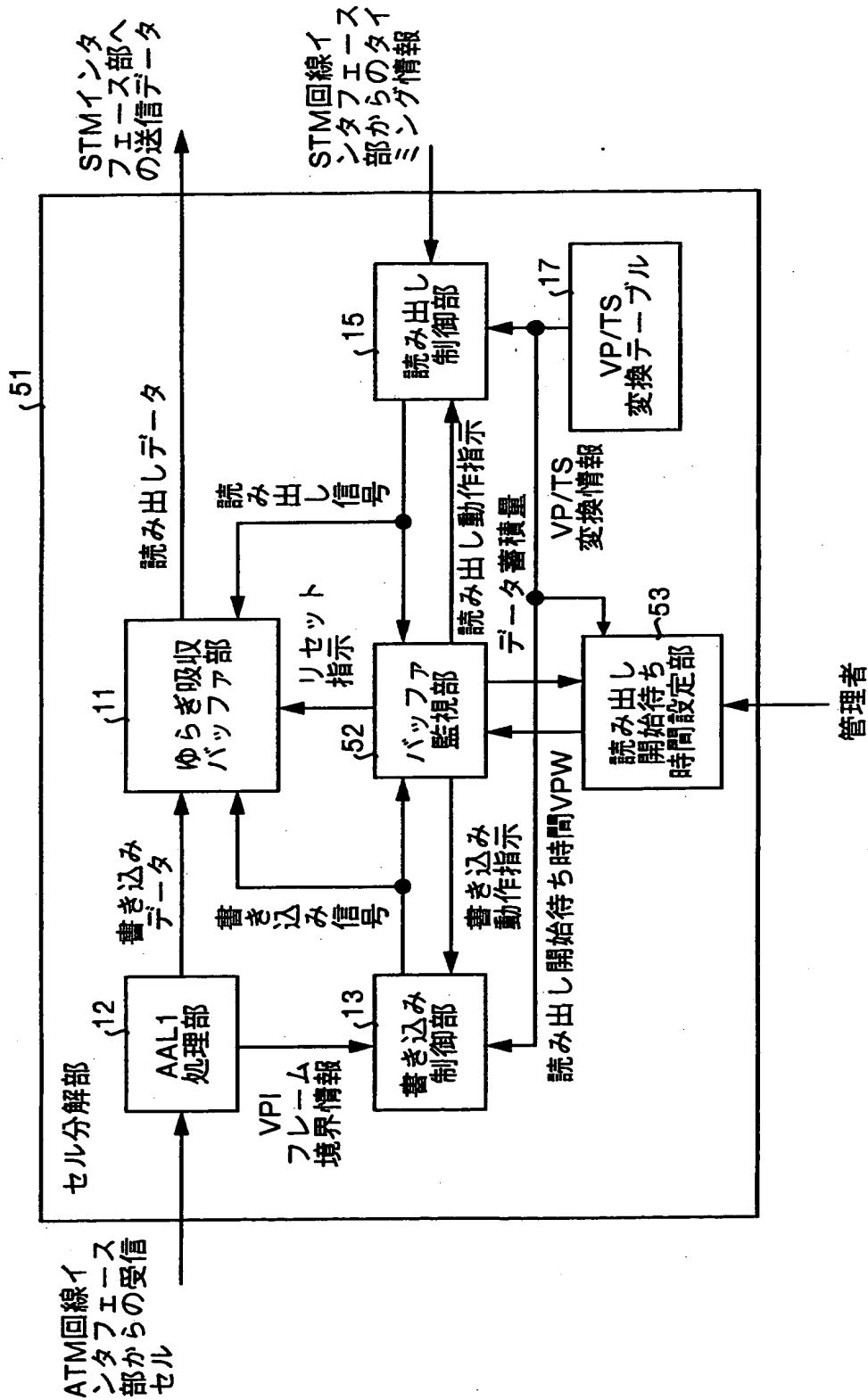
【図 1 9】



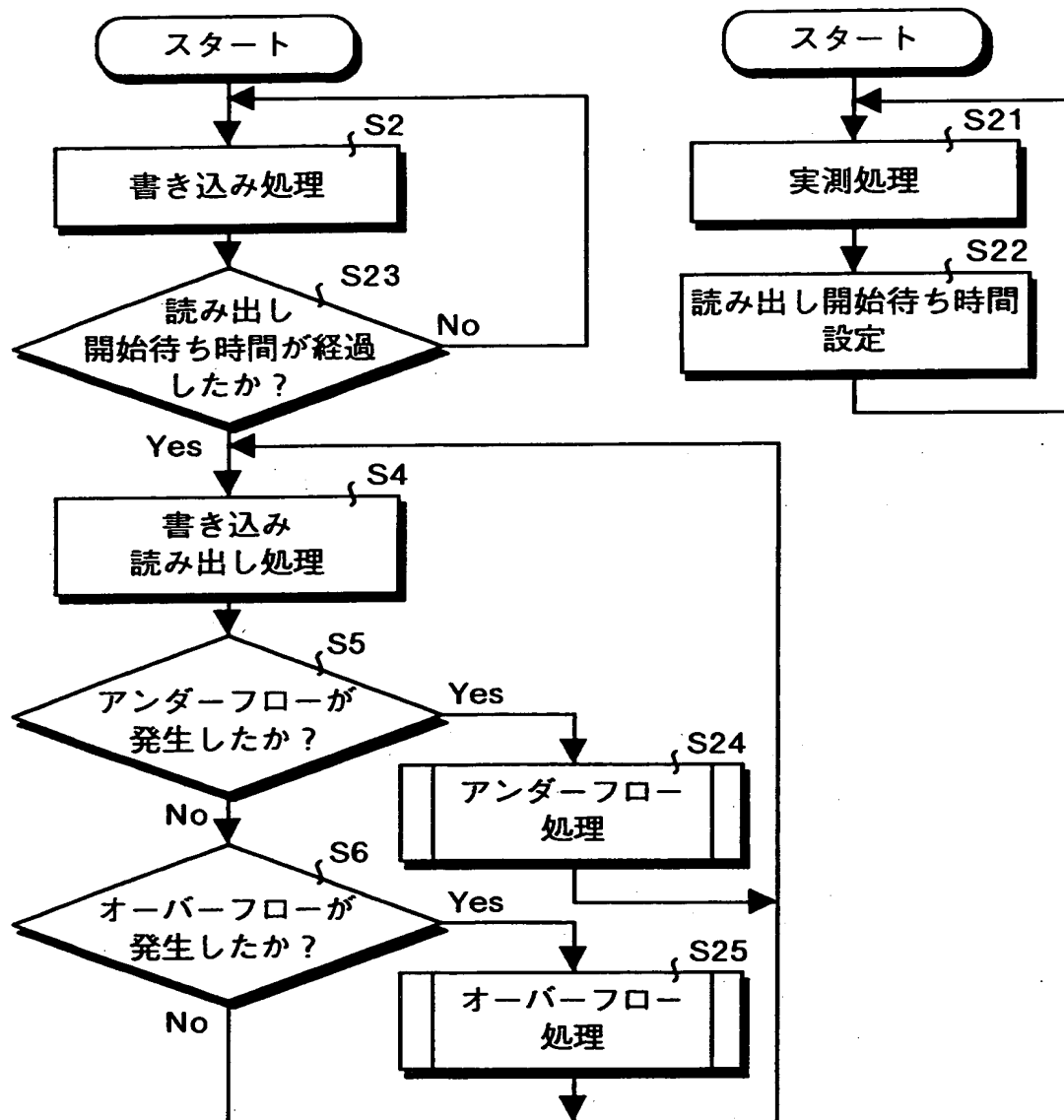
【図 2 0】



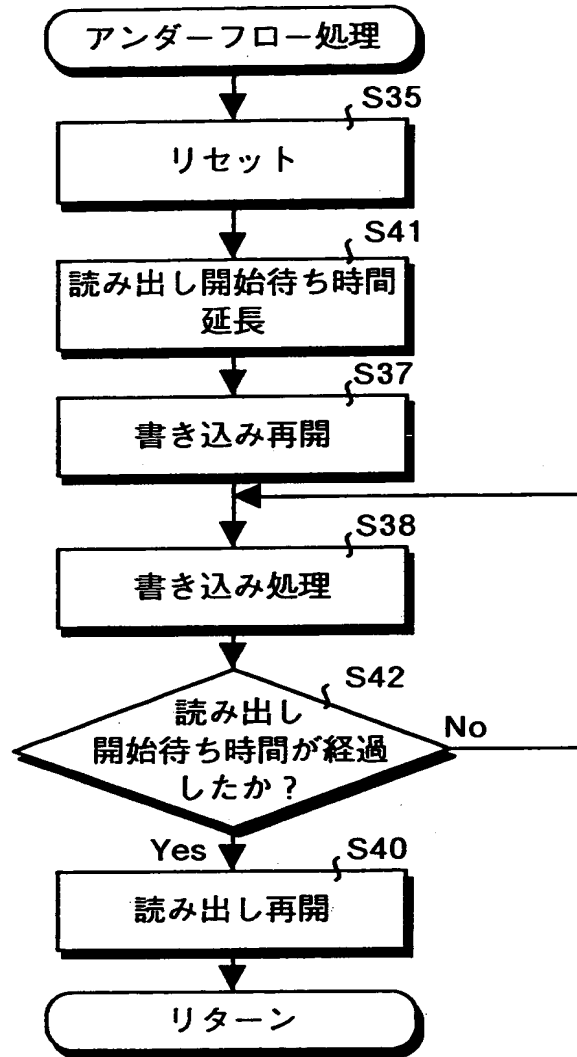
【図 2 1】



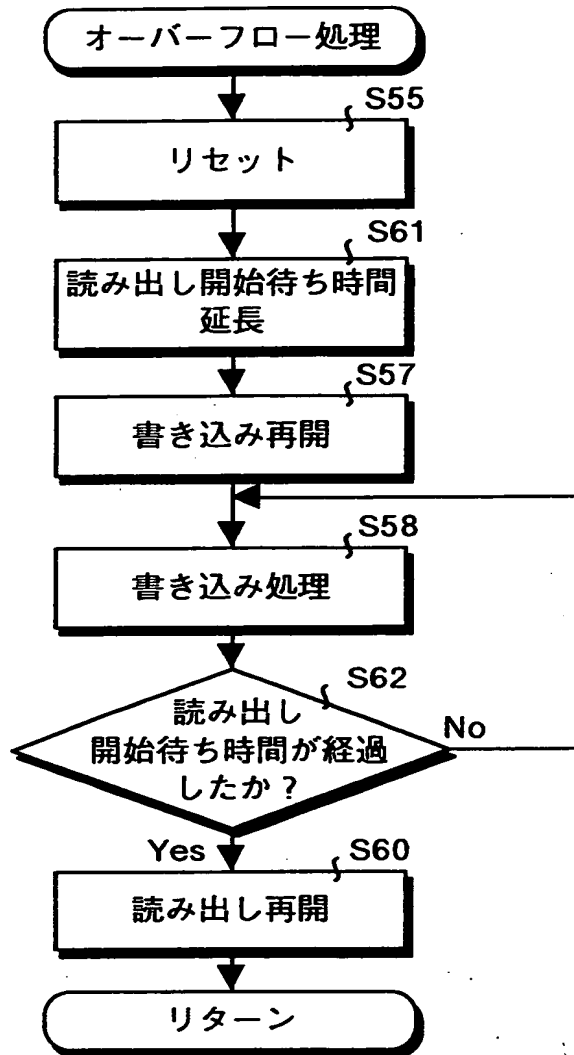
【図 22】



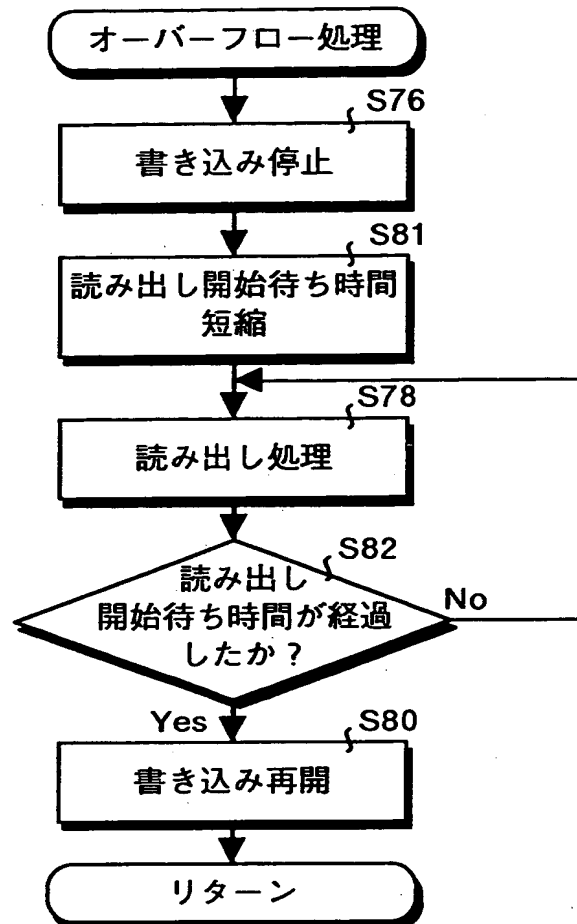
【図 2 3】



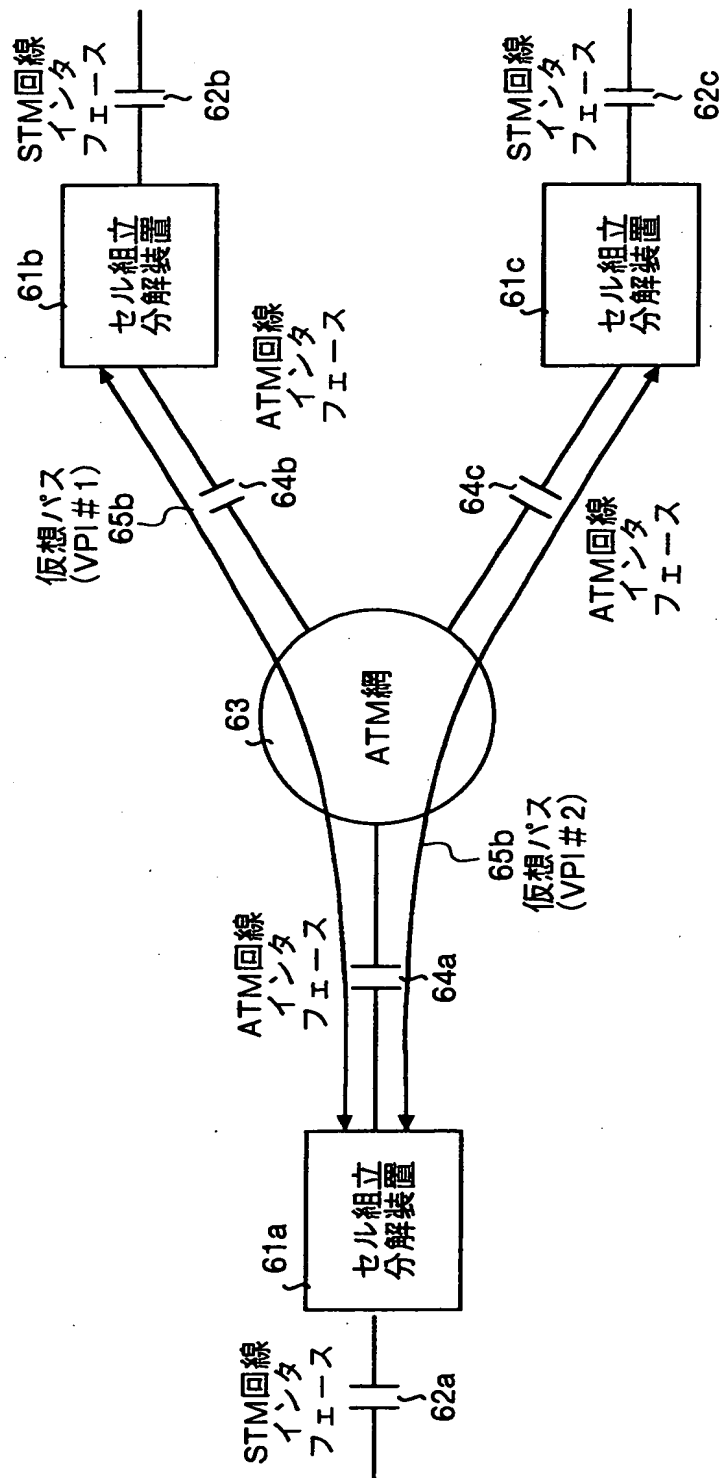
【図 2 4】



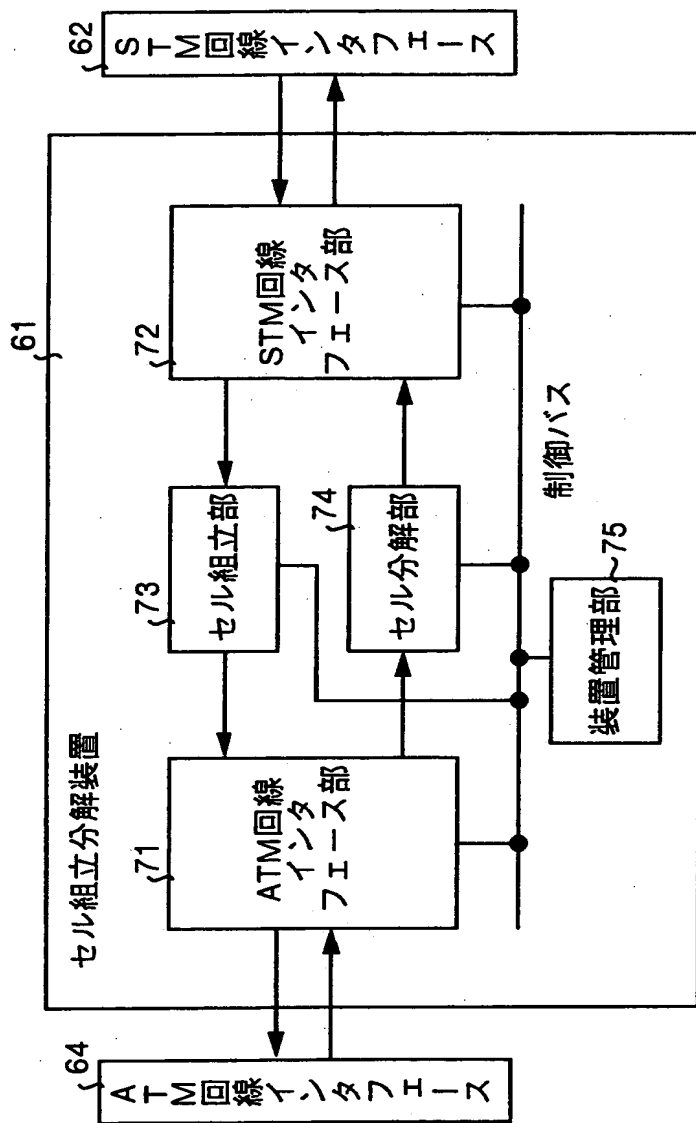
【図 2 5】



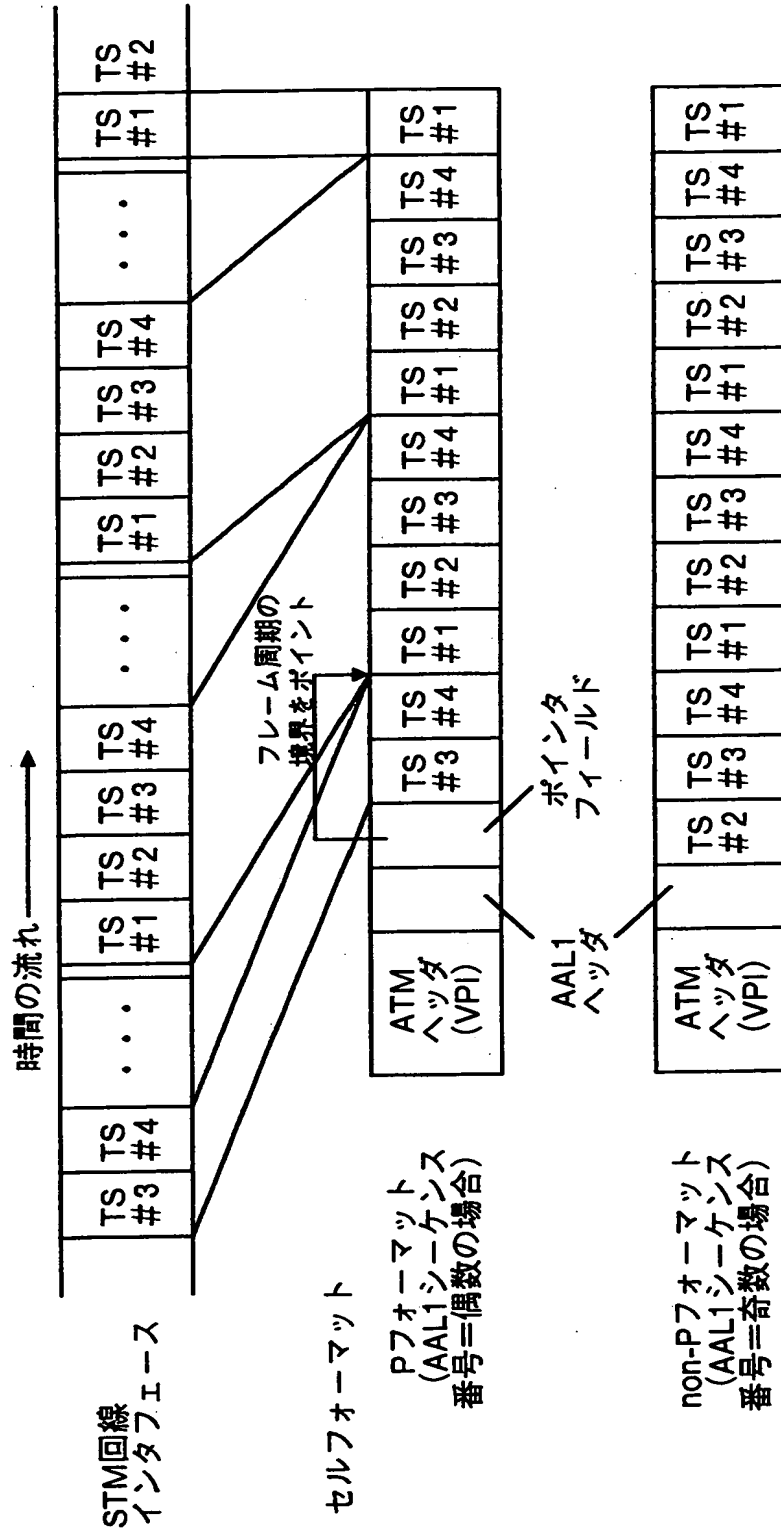
【図 2 6】



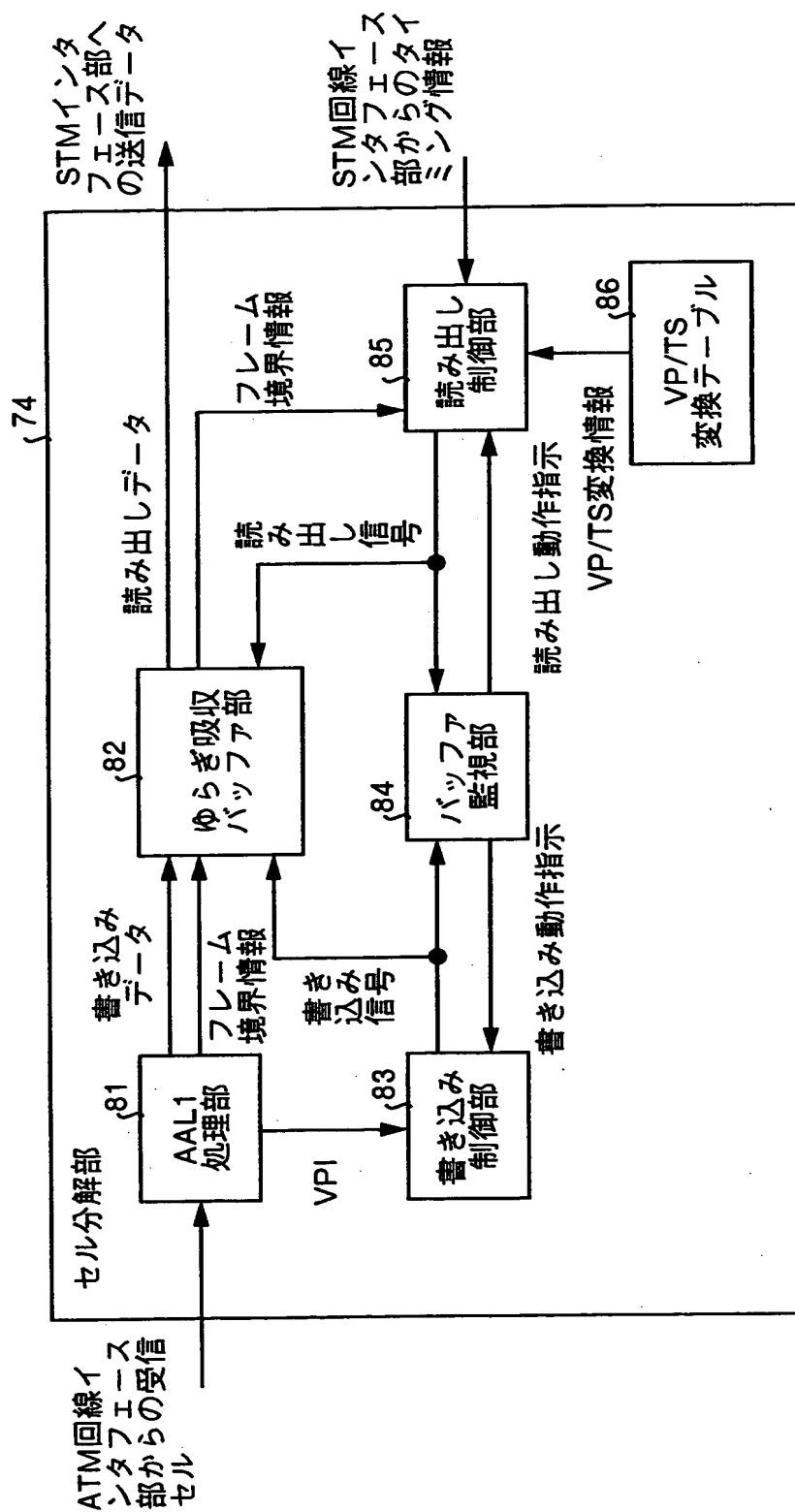
【図 27】



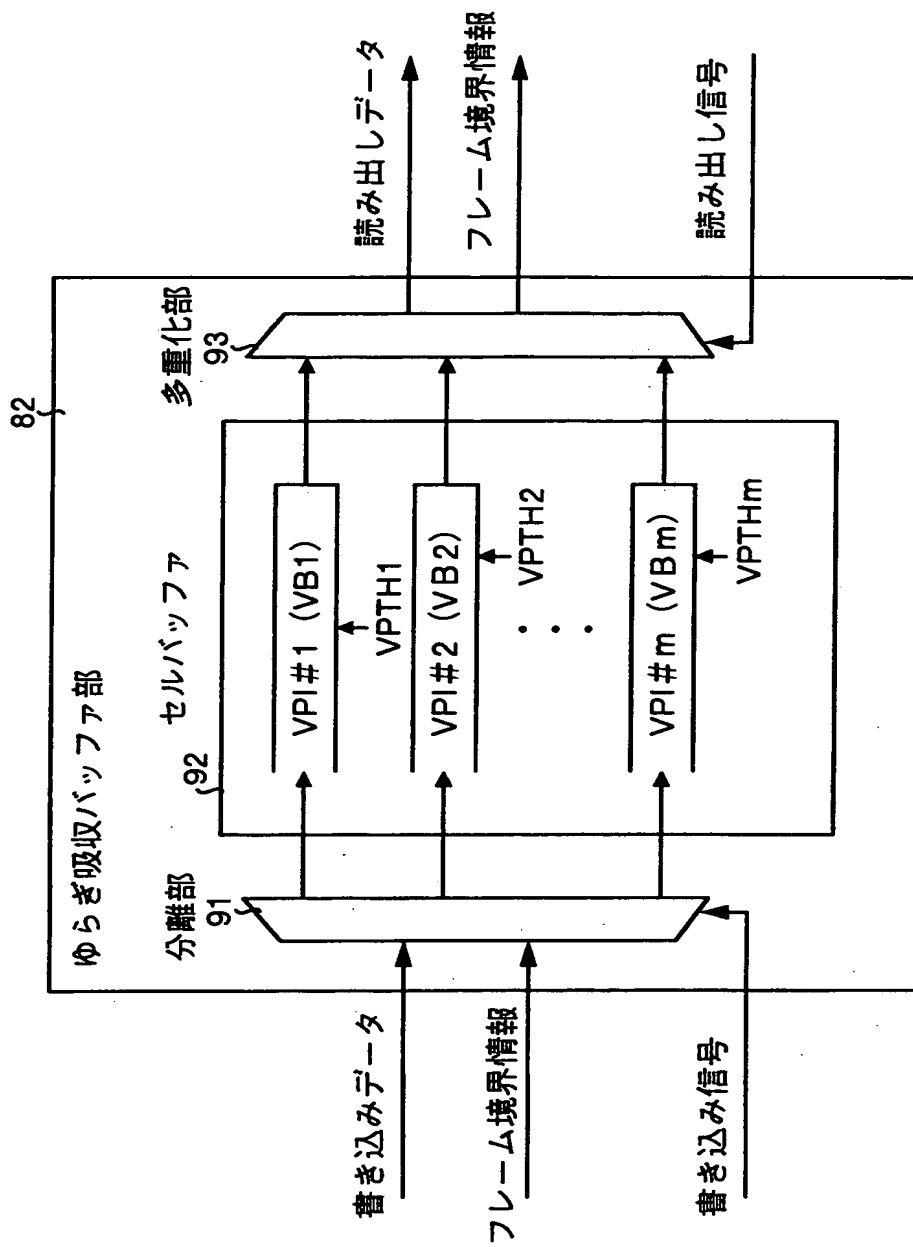
【図 28】



【图 29】



【図 3 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ゆらぎ吸収用のメモリの総容量増大およびメモリ制御回路の複雑化とともに抑え、コストを低減することができるセル分解装置、セル分解方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を得ること。

【解決手段】 A T M回線インタフェースから受信したセルを分解してペイロードからデータを抽出し、このデータを、発信元に従って、フレーム周期に時分割多重された複数のタイムスロット毎に分配し、S T M回線インタフェースに送出するセル分解部 2 を備えたセル組立分解装置において、セル分解部 2 は、タイムスロット毎に設けられたバッファを有するゆらぎ吸収バッファ部 1 1 を備え、これらのバッファに、タイムスロット毎に分配されたデータを一旦保持して、セルのゆらぎを吸収する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)